NUOVO

DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

L.

Digitized by Google

412096 SBN

NUOVO
DIZIONARIO UNIVERSALE
TECNOLOGICO
O DI ARTI E MESTIERI

E DELLA

ECONOMIA INDUSTRIALE E COMMERCIANTE

COMPILATO DAI SIGNORI

LENORMAND, PAYEN, MOLARD JEUNE, LAUGIER,
FRANCOEUR, ROBIQUET, DUFRESNOY, ECC., ECC.

Prima Traduzione Italiana

Fatta da una società di dotti e d'artisti, con l'aggiunta della spiegazione di tutte le voci proprie delle arti e dei mestieri italiani, di molte correzioni, scoperte ed invenzioni, estratte dalle migliori opere pubblicate recentemente su queste materie; con in fine un nuovo Vocabolario francese dei termini di arti e mestieri corrispondenti con la lingua italiana e coi principali dialetti d'Italia.

OPERA INTERESSANTE AD OGNI CLASSE DI PERSONE, CORREDATA DI UN COPIOSO NUMERO DI TAVOLE IN RAME DEI DIVERSI UTENSILI, APPARATI, STROMENTI, MACCHINE ED OFFICINE.

TOMO I.

VENEZIA
NELL'I. R. PRIVILEGIATO STABILIMENTO NAZIONALE
DI GIUSEPPE ANTONELLI
1834

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI

Compilato

dalle migliori opere di scienze e d'arti pubblicatesi negli ultimi tempi, e particolarmente da quelle di Berzelio, Dumas, Chevreul, Gay-Lussac, Hachette, Clement, Borgnis, Tredgold, Buchanan, Rees; dal Dizionario di Storia naturale, da quello dell'Industria, ecc., ecc., ed esteso a ciò che più particolarmente può riguardare l'Italia.

Digitized by Google

SUPPLEMENTO

AL

NUOVO DIZIONARIO UNIVERSALE

TECNOLOGICO

O DI ARTI E MESTIERI, ecc.

Sorvegliante, Soprastante alle fabbriche, od alle strade, Custode-idraulico, e Vigilante di laguna, sono voci usate a significare il carattere tecnico, o la professione esercitata da alcuni funzionarii pubblici, specialmente nel Regno Lombardo-Veneto, delegati dalle competenti Autorità a sovraintendere alla diligente esecuzione dei lavori progettati e diretti in prima linea dal Corpo degl' Ingegneri. — Sennonchè il primo vocabolo può ritenersi come un nome generico comune a tutti mentre gli altri possono risguardarsi come altrettante specialità. Toglieremo quindi a considerarli sotto l' uno, poi sotto l' altro aspetto.

Ora, per soddisfare lodevolmente alle sue gelose incumbenze, si rendono anzi a tutto indispensabili al *Sorvegliante* alcune cognizioni teoriche nell' arte delle costruzioni, e molte ed estese cognizioni pratiche.

Entrano fra le prime:

a) Una tal quale perizia nel disegno lineare, per comprendere il criterio dietro cui si fonda una planimetria, un alzato, un profilo, una sezione verticale, trasversale, o longitudinale, onde sulla semplice base di questa scorta, e dietro il tenore di una descrizione particolareggiata, far eseguire i lavori, secondo le dimensioni e le forme volute; e per poter essere d' altronde in grado di rappresentare, almeno in abbozzo, il perimetro d'una superficie, e le singole parti di un solido.

b) Una franca abitudine nei calcoli aritmetici, per la tenuta dei registri settimanali, ov' entrano i computi della quantità e dei valori, quali servono di principale elemento alle liquidazioni finali.

c) Una qualche familiarità anche coi segni e colle formule algebriche, coi primi rudimenti della geometria piana, della stereometria e della meccanica, per la

inevitabile a quotidiana necessità delle loro applicazioni.

d) Finalmente, qualche nozione legale per distinguere la differente natura dei Contratti d'appalto, per non fraintendere i patti in essi stabiliti, e dar con ciò argomento ad inutili litigi; ed inoltre qualche idea chiara e precisa sulla ruotina degli affari ufficiosi amministrativi, per non ingenerare ritardi od imbarazzi perniciosi alle parti contraenti ad al buon andamento dei lavori.

Entrano fra le seconde:

a) Una conoscenza particolare delle singole parti degli edifizii, secondo la natura del loro scopo, ed intorno alla relativa qualità dei materiali, per poter dar sempre la preferenza ai migliori od ai più opportuni.

b) Una idea giusta degli spedienti suggeriti dall'arte per il contrasto delle forze, per vincere più agevolmente la resistenze, e per la trasmissione dei movimenti.

c) Molta prontezza nel maneggio di alcuni strumenti geodetici, come la catena, la biffa, il livello, l'archipenzolo, il traguardo, ecc., per assistere l'ingegnere nelle livellazioni, nelle operazioni d'agrimensura, negli scandagli, ecc., e per poter anche praticare qualche rilievo o qualche riscontro.

d) Una cognizione pratica dei manufatti e della manovra dei macchinismi idraulici

Finalmente, molte e svariate cognizioni intorno alla erezione, alla custodia, alla riparazione della arginature, alla costruzione delle strade, allo scavo dei canali, ecc., ecc.

Da tuttociò si capisce come l'ottimo *Sorvegliante* debba equivalere in certo modo ad un mediocre ingegnere, meno la parte più sublime delle teoriche, cui può nondimeno sovente supplire con alcune formole, che sono il risultamento di leggi già stabilite, e di calcoli fatti, come indicheremo in appresso.

Il fissare tuttavolta la vera linea di demarcazione della sue più indispensabili cognizioni, non è cosa da poco; imperciocchè essa si accosta molto e qualche volta confondesi con quella dello stesso perito dell'arte. Ad ogni modo, come esso volle che il compilatore del presente articolo fosse per alcun tempo iniziato in questa carriera, così (senza pretendere di dare adesso il vero e compiuto Manuale del *Sorvegliante*) osa egli pubblicare quelle stesse norme che, desunte dai precetti d'ottimi autori, e coordinate con un certo metodo graduale, gli valsero più d'una volta da maestro e da guida.

DEL DISEGNO LINEARE.

Il disegno geometrico, o disegno delle figure definite, è la base fondamentale del disegno lineare; con esso s'insegna a rappresentare, per via di semplici tratti, i contorni dei corpi e della loro parti. Le arti e l'industria hanno sovente ricorso a questa maniera di disegno, il quale costituisce il mezzo più pronto e più sicuro e per l'operaio, e per quello che si vale di lui, onde comunicarsi reciprocamente le loro idee. In fatti, la parola scritta o parlata esprime tante volte la forma di un oggetto meno chiaramente che non la traccia di alcune linee; e la traccia di queste linee torna appunto necessarissima al *Sorvegliante*.

NOZIONI DI GEOMETRIA.

Linee rette, linee curve, linee spezzate.

Si distinguono ordinariamente tre specie di linee: la *retta*, la *spezzata* e la *curva*.

La linea A B. (Tav. XXXV *delle Arti del calcolo*, fig. 1) è una linea retta; questo è il più breve cammino dal punto A al punto B.

La linea A C D B è una linea spezzata; essa è formata dalle rette AC, CD, DB che non percorrono la stessa via.

La linea A M N B è una linea curva: essa non è nè retta, nè composta di linee rette.

Circonferenza — del circolo — raggio — diametro, ecc.

Fra le linee curve bisogna collocare in primo luogo quella rappresentata dalla figura 2. Essa è una *circonferenza* di circolo, avente per centro il punto O. Ciò che caratterizza questa curva si è che tutti i suoi punti I A B C P. . . . sono egualmente discosti dal punto O.

Chiamasi *raggio* ogni retta che congiunge il centro alla circonferenza; così OI, OA, OB sono tanti raggi.

Dicesi *diametro* ad una retta come I C, quand'essa, passando per il centro, tocca da una parte e dall'altra la circonferenza.

Finalmente fu convenuto che ogni porzione di circonferenza fosse detta *arco*, e *corda* la retta che congiunge le due estremità dell'arco; di maniera che M N P è un *arco*, e la retta M P è una corda.

Divisione della circonferenza.

I geometri dividono ordinariamente la circonferenza del circolo in 360 parti eguali che chiamano gradi. Ogni grado contiene 60 minuti, ogni minuto 60 secondi.

Superficie del circolo — Settore — Segmento.

Il *circolo* è lo spazio piano limitato dalla circonferenza.

La porzione di cerchio compresa fra un arco ed i raggi che mettono alle sue due estremità è un *settore*. Chiamasi *segmento* lo spazio compreso fra un arco e la corda che gli è sottesa.

Angoli, e loro specie.

Le fig. 3, 4, 5 rappresentano degli *angoli*. L'angolo è un'apertura indefinita formata da due rette che partono da un medesimo punto. Le rette che formano un angolo diconsi *lati*, ed il punto dove s'incontrano, *vertice* o sommità.

La grandezza d'un angolo non dipende dalla lunghezza dei lati, ma dalla loro apertura, o dalla inclinazione di un lato rispetto all'altro.

Quando si designa un angolo col mezzo di tre lettere, quella della sommità deve sempre nominarsi dopo la prima; per esempio, dicesi l'angolo A, B, C. — E G F — L K I (fig. 3, 4, 5).

Tre sono le specie degli angoli: l'angolo *retto* (fig. 3), l'angolo ottuso (fig. 4), l'angolo acuto (fig. 5).

Un angolo è retto quando è perfettamente eguale all'angolo che uno dei suoi lati forma col prolungamento dell'altro, come A B C (fig. 3.).

Un angolo è *ottuso* od *acuto* secondo ch'esso è più aperto o meno aperto dell'angolo retto, come E G F, ed L K I (fig. 4 e 5).

Perpendicolari ed obblique.

Quando due linee s'incrociano, esse formano, o quattro angoli retti, come A B con C D (fig. 6), o due angoli acuti e due angoli ottusi, come M N con P Q (fig. 7). Nel primo caso, si dicono *perpendicolari* l'una all'altra, e nel secondo diconsi *obblique*.

Digitized by Google

Rette parallele.

Si dà il nome di *parallele* a quelle rette che non possono incontrarsi per quanto mai si prolunghino, abbenchè situate sul medesimo piano. Dicesi *piano* o superficie *piana* a quella sopra la quale una retta può essere esattamente applicata in tutte le posizioni immaginabili.

Quando due rette sono parallele sono anche in tutti i punti egualmente distanti l'una dall'altra.

La fig. 8 rappresenta due parallele A B e C D, fra le quali si trovano le perpendicolari E F, G H, I K, L M, N O, che sono tutte della medesima lunghezza.

Figure terminate da linee rette.

Fra le figure terminate da linee rette e dette *poligoni*, bisogna distinguere il *triangolo* (fig. 9) ed il *quadrilatero* (fig. 10). Il *triangolo* ha tre lati, il *quadrilatero* quattro.

Differenti specie dei triangoli.

Esistono parecchie varietà di triangoli e di quadrilateri, che è importante di ben conoscere.

Dicesi *triangolo equilatero* o *regolare* ad un triangolo che ha i suoi tre lati eguali. Chiamasi al contrario *triangolo isoscele* quello che non ha che due soli lati eguali, e *scaleno* a quello che ha tutti i tre lati ineguali. Le fig. 11, 12, 13 rappresentano queste tre varietà. Ciò nulla ostante qualunque siasi il nome di un triangolo, lo si dice sempre rettangolo quando uno dei suoi angoli è retto: tal è appunto A B C (fig. 14). In questa specie di triangolo chiamasi *ipotenusa* a quello dei suoi tre lati che sta a fronte dell'angolo retto; così è la retta AC che diventa l'ipotenusa del triangolo A B C.

Specie diverse dei quadrilateri.

Le principali specie dei quadrilateri sono rappresentate dalle fig. 15, 16, 17 e 18, e si chiamano respettivamente *parallelogrammo*, *rettangolo*, *rombo* e *quadrato*.

Nel *parallelogrammo* (fig. 15), i lati opposti sono paralleli; ma non sono tutti eguali, e gli angoli non sono retti.

Nel *rettangolo* (fig. 16), gli angoli sono retti, ma i lati non sono tutti eguali.

Nel *rombo* (fig. 17) i lati sono tutti eguali, ma gli angoli non son retti.

Finalmente, nel *quadrato* (fig. 18), gli angoli sono retti ed i lati eguali.

Le *diagonali* AB, CD si tagliano in parti mutuamente eguali in tutte queste figure; ma non è che nel rombo, e nel quadrato che si tagliano ad angoli retti; come non è che nel rettangolo e nel quadrato ch'esse abbiano la medesima lunghezza.

Poligoni di più di quattro lati.

I poligoni di più di quattro lati sono: il *pentagono*, l'*esagono*, l'*ottagono*, il *decagono*, i quali hanno rispettivamente 5, 6, 8, 10 lati. La fig. 19 è un pentagono.

Quando un poligono ha tutti i suoi angoli e lati eguali, lo si dice un *poligono regolare*.

Le fig. 20, 21, 22 rappresentano poligoni regolari di 5, 6 e 7 lati.

Eguaglianza delle figure, loro similitudine.

Perchè due *figure* siano *eguali*, bisogna che abbiano i lati e gli angoli respettivamente eguali e disposti alla medesima

maniera. Perchè siano *figure simili*, bisogna che abbiano gli angoli eguali, ma basta che i loro lati sieno proporzionali, vale a dire che conservino tra loro lo stesso rapporto geometrico.

Piano, o superficie piana.

Abbiamo detto precedentemente che cosa sie un piano. Per rappresentarlo si disegna una specie di tavoletta, che veduta da lungi si presenta presso a poco sotto la forma della fig. 23.

Per avere la posizione d'un piano, bisogna conoscere tre punti della sua superficie, non però collocati in linea retta, ovvero sapere ch'esso deve contenere due rette di posizione conosciuta.

Due rette prese all'azzardo non possono sempre essere contenute in un medesimo piano.

Perpendicolari, obblique e parallele ad un piano.

La fig. 24 rappresenta una retta E P che cade dal punto P sul piano ABCD, in maniera da fare un angolo retto con ciaschedune delle linee PO, PN, PL, PM, le quali passano pel suo *piede* (il punto P) nel piano; questa è la linea più corta che si possa condurre dal punto E al punto ABCD; questa è una *perpendicolare* al *piano*. Qualunque altra retta E O è un' obbliqua.

Dicesi che una *retta è parallela ad un piano* quando essa non può incontrarlo a nessuna distanza, per quanto la si prolunghi. Due piani diconsi *paralleli* nel medesimo caso.

Si riconosce il parallelismo di due piani osservando se sono in tutti i punti ed egualmente distanti.

Proiezione d' un punto di una linea.

Il piede della perpendicolare abbassata da un punto sopra un piano è la *proiezione del punto sul piano*. Così il punto P (fig. 24) è la proiezione del punto E sul piano A B C D.

Quando si proiettano sopra un piano i differenti punti d' una linea, i piedi delle perpendicolari abbassate formano sul piano la proiezione della linea data. La proiezione d' una retta essendo una retta ella stessa, così basta per avere la proiezione d' una retta sopra un piano proiettare le due estremità di questa retta.

Intersecazione ed inclinazione di due piani.

Quando due piani si tagliano o s' incontrano, i punti che si trovano ad un tempo sopra cadauno di essi formano ciò che si chiama la loro *intersecazione*.

L' intersecazione di due piani è una linea retta.

L' inclinazione di due piani che si tagliano, come A B C D, A B E F (fig. 25), si misura dietro l' apertura dell' angolo O J K, che si forma conducendo per un punto qualunque J della intersecazione dei due piani, le due perpendicolari J O, J K, l'una nel piano A B C D, l'altra nel piano A B E F.

Quando l' angolo che misura l' inclinazione di due piani è un angolo retto, i *due piani sono perpendicolari* l' uno sull'altro. La fig. 26 rappresenta due piani che si trovano in questo caso.

Direzione verticale — Piani orizzontali, verticali, ecc.

Dicesi direzione *verticale* alla direzione che prende un filo a piombo quando lo si abbandona a sè stesso.

Digitized by Google

Ogni retta che segue una direzione simile dicesi una *verticale*. *Orizzontale*, al contrario, chiamasi quella retta che un filo a piombo incontrerebbe perpendicolarmente.

Anche i piani sono del pari verticali od orizzontali, secondo che sono paralleli o perpendicolari alla direzione d'un filo a piombo.

Risulta da questa definizione che per proiettare un punto sopra un piano orizzontale basta lasciar cadere sul piano stesso un filo a piombo, che passi per il punto dato.

L'intersezione di due piani verticali è una verticale.

L'intersezione d'un piano orizzontale, tagliato da un piano qualunque, è un'orizzontale; così quando una delle superficie d'un corpo è piana ed orizzontale o *a livello*, gli spigoli o le rette che terminano questa superficie sono egualmente a livello.

Nella pratica del disegno, una *orizzontale* è una linea che va da sinistra a destra, senza salir nè discendere; una *verticale* è al contrario una retta tracciata dall'alto al basso, senza piegare nè da una parte nè dall'altra. — Le rette che non sono nè verticali, nè orizzontali diconsi *inclinate* od *oblique*.

Poliedri — Prismi.

Si distinguono ordinariamente col nome di *poliedri* tutti i corpi terminati interamente da piani.

I poliedri più importanti sono i prismi e le piramidi.

Il *prisma* è un solido compreso sotto parecchi piani parallelogrammici, e terminato da una parte e dall'altra da due piani poligoni eguali e paralleli.

Per costruire un solido sia A B C D E (fig. 27) un poligono qualunque; se in un piano parallelo ad A B C, si conducano le linee FG, GH, HI, ecc., eguali e parallele ai lati AB, BC, CD, ecc., lo che formerà un poligono F G H I K eguale al primo, e che si uniscano quindi da un piano all'altro le sommità degli angoli omologhi con le rette AF, BG, CH, ecc., i poligoni A B G F, B C K G, ecc., saranno dei parallelogrammi, ed A B C D E F G H I K sarà un prisma.

I poligoni eguali e paralleli A B C D E, F G H I K chiamansi le *basi del prisma*; gli altri piani parallelogrammici si dicono *faccie*, e presi insieme costituiscono la *superficie laterale o convessa* di questo solido. Le rette eguali AF, BG, CH, ecc., diconsi i lati del prisma.

Quando questi spigoli paralleli sono ineguali, e che tuttavolta le loro estremità si trovano in un medesimo piano, il prisma è *tronco*, ed il poligono superiore non è più parallelo all'inferiore.

Un prisma è *retto* quando i lati AF, BG, ecc., sono perpendicolari ai piani delle basi; le faccie di un prisma retto sono adunque dei rettangoli. In qualunque altro caso il prisma è *obbliquo*.

Un prima è *triangolare*, *quadrangolare*, *poligonale* secondo che la sua base è un triangolo, un quadrilatero od un poligono.

L'altezza d'un prisma è la distanza fra le sue basi: quest'altezza è per conseguenza eguale alla perpendicolare abbassata da un punto qualunque dalla base superiore sulla base inferiore prolungata, se ciò si renda necessario.

Superficie cilindriche. — Cilindri.

Dicesi superficie cilindrica ogni superficie curva sulla quale una riga possa applicarsi in tutta la lunghezza, seguendo direzioni parellele; di maniera che ogni superficie cilindrica è curva e regolata

da parallele. Come queste parallele sono naturalmente senza limiti, la superficie cilindrica non viene terminata dalle sue due estremità, fuorchè nel caso che si tolga a considerarne solamente una porzione.

Il *cilindro retto* è un solido prodotto dalla rivoluzione del rettangolo AB DC (fig. 28) che si suppone girare intorno al lato immobile AB. I lati AC BD restano sempre perpendicolari ed A B, descrivono dei piani circolari eguali, che si dicono le *basi del cilindro*, ed il lato C D ne descrive la *superficie cilindrica retta*. La linea immobile AB chiamasi l'asse del cilindro.

Un cilindro è, come lo si vede, un prisma retto a basi circolari.

Piramidi.

La piramide è il solido formato quando molti piani triangolari partono da uno stesso punto S (fig. 29), e sono terminati ai differenti lati da uno stesso piano poligonale M N O P Q.

Il poligono M N O P Q dicesi la base della piramide ; il punto S ne è la *sommità ;* e l'insieme dei triangoli M S N, N S O . . . forma la *superficie convessa* o laterale della piramide.

La piramide è *triangolare, quadrangolare, poligonale*, secondo che la sua base è un triangolo, un quadrilatero od un poligono.

Una piramide è *regolare*, quando la base è un poligono regolare, e che nello stesso tempo la perpendicolare abbassata dalla sommità sul piano della base passa per il centro della base ; questa linea dicesi allora l'*asse della piramide.*

Superficie coniche. — Coni.

Dicesi superficie conica qualunque superficie curva sopra la quale una riga possa applicarsi in tutta la sua lunghezza, e secondo direzioni che concorrano tutte ad un medesimo punto. — Così ogni superficie conica è curva e regolata da rette che si tagliano tutte in uno stesso punto, quale dicesi il *centro* o la *sommità* della superficie.

La più comune di tutte le superficie coniche è quella che termina con una circonferenza di cerchio ; questa specie di superficie conica è *retta* quando la sommità è situata sulla perpendicolare condotte al piano della circonferenza e pel centro di questa circonferenza ; essa dicesi *obbliqua* nel caso contrario.

Il cono *retto* (fig. 30) è un solido prodotto dalla rivoluzione del triangolo rettangolo D B C, che si suppone girare intorno al lato immobile DC.

In questo movimento, il lato C B descrive un piano circolare B M N ; l'ipotenusa D B descrive la superficie conica che è retta, e circolare.

Il punto D dicesi la *sommità* del cono ; D C l'*asse* o l'altezza, e D B il *lato* o il cateto.

Ogni sezione fatta perpendicolarmente all'asse è un circolo ; e quando la sommità del cono venne così tagliata, la porzione che resta verso la base dicesi *tronco del cono.* — Ogni sezione fatta secondo l'asse è un triangolo isoscele doppio del triangolo generatore.

Un *cono* è, come lo si vede, una piramide a base rotonda.

Parallelepipedi. — Cubo.

Tutte le volte che un prisma ha le due basi parallelogrammiche, acquista il nome di *parallelepipedo.*

Se le quattro faccie e le due basi sono rettangolari, il parallelepipedo prende il nome di *parallelepipedo rettangolo.* La figura 31 rappresenta un parallelepipedo

rettangolo. Finalmente, distinguesi col nome di cubo un parallelepipedo rettangolo quando (fig. 32) i sei piani che lo determinano sono dei quadrati.

L'altezza d'un cubo è eguale alla lunghezza di uno dei suoi dodici spigoli.

Piramidi e coni tronchi. — Poliedri regolari. — Sfera.

Le fig. 33, 34, 35 rappresentano rispettivamente una *piramide tronca* e due *coni tronchi.*

Cadauno di questi tre corpi ha le sue basi parallele.

Quanto ai poliedri regolari, la loro cognizione non essendo indispensabile ai disegnatori è superfluo parlarne.

Termineremo per conseguenza questo riassunto di nozioni geometriche, avvertendo che la *sfera* è un corpo rotondo la cui superficie ha tutti i suoi punti egualmente distanti dal punto di mezzo chiamato *centro*. Questo corpo, volgarmente chiamato *palla*, si disegna come un circolo. Il modo di rappresentarlo non differisce da quello della sua figura piana che allora quando vi si aggiungano delle ombre, per farne spiccare il rilievo.

Tutti i raggi della sfera sono eguali; tutti i diametri sono eguali e doppii del raggio.

Ogni sezione della sfera fatta con un piano è un circolo; dicesi *circolo massimo* la sezione che passa per il centro.

Un piano è tangente alla superficie sferica quando esso non ha che un solo punto comune con essa; dal che ne segue che ogni piano perpendicolare alla estremità d'un raggio di una sfera è tangente alla sfera stessa.

La *normale* di una superficie curva è la perpendicolare condotta al piano tangente per il punto di contatto; quindi tutti i raggi della sfera sono altrettante normali, ovvero tutte le normali della superficie sferica passano per il suo centro.

ESECUZIONE O DELINEAZIONE D'ALCUNE FIGURE DI GEOMETRIA.

Tutte le figure preindicate si possono tracciare sulla carta mercè l'aiuto del compasso, della squadra e della riga; e sul sito del lavoro, verso qualche spediente che vi equivalga, come una cordicella, un appiombo, una serie di paline, ecc.

Linea retta.

Per tracciare una linea retta basta una riga esatta sul cui spigolo si fa scorrere una matita, una penna, un tiralinee, ecc., semprechè lo strumento che la segna segua costantemente il labbro della riga senza scostarvisi d'un punto, altrimenti genererebbe uno sgorbio, e semprechè la riga sia perfetta.

Se poi la linea che si vuol tracciare è molto lunga, per cui la riga non basti (lo che avviene sovente nei disegni in grande del muratore e del carpentiere), si suole valersi all'uopo di una cordicella intinta di qualche colore e tenuta ben tesa ai due capi, la quale fatta poi oscillare con una strappata di mano, nel suo punto di mezzo, percuote la superficie da segnarsi, e vi lascia l'impronta d'una linea retta.

Circonferenza.

Per tracciare una circonferenza si adopera il compasso, armato d'un tiralinee o di una matita. Posando la punta nuda sovra il punto, che dev'essere il centro del circolo domandato, si fa girare l'altra punta armata sempre di seguito e senza scosse, fino a che i due capi della traccia si congiungano, e si ottiene un circolo. —

Digitized by Google

Per verificare s'esso sia giusto, si ripete la traccia, e dove la seconda combaci perfettamente colla prima, la esattezza è raggiunta.

Per tracciare poi, a modo d'esempio, sopra il terreno un circolo grandissimo, si adopera una cordicella bene tesa, un capo della quale posi nel centro stabilito (girando intorno a sè stesso) e l'altro capo armato di una punta scorra sulla superficie facendo un solco, e si ottiene lo stesso scopo.

Questi due esempii valgano per i molti altri ripieghi usati dalla pratica per imitare in grande le funzioni del compasso, della squadra e della riga.

Determinare il giusto mezzo d'una retta.

Un punto qualunque, preso sopra una perpendicolare innalzata nel mezzo d'una linea, è sempre ad una distanza eguale dalle due estremità della linea stessa. Questa proprietà, comune a tutti i punti della perpendicolare innalzata, serve di base ai differenti tracciati delle perpendicolari che indicheremo.

Sia da tracciare una linea perpendicolare nel mezzo della linea A B (fig. 33). Dai punti A B, come centri, con un raggio più lungo della metà di A B, si traccieranno al di sopra e al di sotto di A B due archi di cerchio che si taglieranno nel punto C al di sopra di A B, ed al punto D al di sotto di questa linea. Se per i due punti C e D si tira la retta C D, questa sarà la perpendicolare domandata, e taglierà A B nel suo mezzo.

Tale è il processo che serve a trovare il mezzo di una lunghezza A B, vale a dire a tagliare la retta A B per metà.

Da un punto dato sopra una retta, innalzare una perpendicolare alla retta stessa.

Sia C (fig. 34) il punto dato; si segneranno da una parte e dall'altra del punto stesso, sulla linea A B, e a distanze eguali da C, due altri punti D E; poi con un raggio D E si descriveranno due archi che si taglieranno in F, ed applicando la riga contro il punto F e contro il punto C, e tirando la C F si avrà la perpendicolare domandata.

Condurre una perpendicolare all'estremità d'una retta, senza prolungarla.

Si collochi la punta d'un compasso in un punto qualunque C (fig. 35) fuori della linea A B, poi con un'apertura eguale ad A B, descrivasi la porzione di circonferenza D B F; si conduca il raggio D C, il quale prolungato fino all'incontro della circonferenza, diverrà il diametro D F, e congiungendo i punti F B, la retta F B sarà la perpendicolare ricercata.

Da un punto dato fuori d'una retta, abbassare una perpendicolare alla retta stessa.

Da un punto dato A (fig. 36) come centro, e con un raggio indeterminato, ma bastantemente grande, si traccì un arco che taglierà la linea B C in due punti D ed E; da questi, come centri, e con un raggio D E, o con qualunque altro raggio maggiore della metà di D E, si traccino due archi di cerchio che si taglino in F, dall'altro canto della linea B C; e, condotta la linea A F, sarà questa la perpendicolare domandata.

Digitized by Google

Gli archi del circolo si taglierebbero anche al di sopra di B C, ed il punto A, e i due punti d' intersezione degli archi sarebbero in linea retta; ma come bastano due punti per determinare una retta, e che A è già dato, l' intersezione F basta.

Per un punto dato condurre una parallela a una retta.

Per condurre dal punto C (fig. 37) una linea C D parallela alla retta A B, si collocherà la punta d' un compasso sovra un punto qualunque N di quella, si descriverà un arco di cerchio M C, che passi per il punto dato C, aprendo a questo effetto il compasso di una quantità eguale alla distanza C N.

Ciò fatto, conservando la stessa apertura, e collocando la punta in C, si descriverà l' arco indefinito N D; finalmente prendendo la distanza M C, e portandola sull' arco N D, si otterrà il punto D, e la linea retta C D sarà la parallela domandata.

Si può, nelle operazioni ordinarie, servirsi della squadra per tracciare delle linee parallele. Questo stromento ha la forma d' un triangolo (fig. 38.). Lo si colloca in modo da non aver bisogno che d' un punto per cadauna delle parallele che si vuol tracciare, e che si ottiene facendo scorrere la squadra sopra una riga.

Esempio. Vuolsi per i punti *u v x* tracciare le linee A R, B S, C T (figura 39) parallele alla linea data D E; si applica il lato F G della squadra sulla linea D E; poscia appoggiando la riga H I sopra un altro lato della squadra, mantenendola ferma ed appoggiando sul suo spigolo, si fa scorrere lungo questa riga la squadra F G K, fino a che il lato F G passando successivamente per i punti *u v x* permetta di tracciare le rette A R, B S, C T che si prolungano, quando la squadra non è abbastanza grande. Vuolsi tirare al di sotto un' altra linea ancora parallela a D E? appoggiandosi un poco sopra la riga H I, si fa scorrere la squadra fino al punto *y* pel quale si vuol far passare la parallela; e se trattasi di condurla per il punto *z* al di sotto della riga, si manterrà la squadra al suo sito, e si farà discendere la riga lungo il suo lato, in modo da poter in seguito discendere la squadra lungo la riga fino in *z*.

La pratica insegna come bisogna posare le dita della mano sinistra sulla riga e sulla squadra per tener ferma la prima, e far scorrere a volontà la seconda.

Crediamo però di dover qui notare che non si deve mai servirsi della squadra per innalzare delle perpendicolari, come si ha sovente la negligenza di fare. Gli è vero che questo mezzo è spicciativo, ma è assai raro che torni giusto.

Si dà spesso alla squadra la forma del triangolo isoscele (fig. 40) in modo che il maggior lato obbliquo sopra quelli dell' angolo retto faccia un angolo giusto di 45 gradi; e come è d' uso nei disegni grafici di supporre la direzione delle ombre a 45 gradi, così questa squadra serve a condurre le parallele che determinano le ombre. La squadra (fig. 41) dà così ad un tempo coi suoi tre lati l' orizzontale, la verticale e l' obbliqua di 45 gradi.

Dividere una linea in parti eguali.

Se la linea è di una longhezza conosciuta, per esempio di 25 centimetri, e si debba dividerla in 5 parti eguali, il quinto di 25 essendo 5, si prenderà sul doppio decimetro un' apertura di compasso eguale a 5 centimetri, e si porterà quest' apertura cinque volte sulla linea da dividersi; i punti che ne risulteranno marcheranno la divisione cercata.

Digitized by Google

Se una linea di 42 centimetri di lunghezza dovesse dividersi in 30 parti, vale a dire in cinque volte sei parti eguali, si comincierà dal prendere sul doppio decimetro un' apertura di compasso di 7 centimetri, con cui dividere la linea in sei parti; non resterà quindi che da suddividere cadauna di queste parti in cinque. Ma allora, siccome il quinto dei 7 centimetri non è una quantità intiera, si sarà obbligati a ricorrere a divisioni più piccole. Sette centimetri equivalgono a 70 millimetri, il quintu dei quali corrisponde a 14 millimetri. — Di maniera che si prenderà sulla riga graduata un' apertura eguale a 14 millimetri, che sarà il quinto dumandato, od il trentesimo della linea proposta.

Dividere un arco in due parti eguali.

Dalle estremità B C (fig. 42), come centri, e con un raggio indeterminato, si traccino due archi di cerchio, che si taglino in D ed in A; la retta A D dividerà l' arcu C B in due parti eguali.

Dividere un angolo in due parti eguali.

Dal vertice A (fig. 43) come centro, con un raggio qualunque, si descriva l'arcu B C; poscia dal punto B e C, come centri, si descrivano dei nuovi archi che si taglino in D; si congiunga, finalmente, il punto A al puntu D, e l' angolo B A C sarà diviso in due parti eguali.

Costruire un arco doppio d' un arco dato.

Due archi descritti collo stesso raggio sono eguali, quando abbiano le loro corde eguali (fig. 44.) Quindi portando l'apertura del compasso A C, due volte sull'arco D F H, si avrà un arco H D doppio di A C. Questo processo serve a fare un arco triplo, quadruplo, quintuplo, ecc., d' un arco dato.

Costruire un angolo doppio, triplo, quadruplo, d'un angolo dato.

Per avere quest' angulo basta tracciare un circolo di cui il vertice dell' angolo sia il centro, e prendere un arco doppio di quello che abbraccia l'angolo dato. Si ottiene alla stessa guisa un angolo triplo, quadruplu, ecc., ed è così che si otterrà l'angolo H E D doppio di C B A (fig. 44.)

Far passare una circonferenza per tre punti dati.

Siano i tre punti dati A B C (figura 45). È d' uopo tirare le linee rette A B, B C, e nel mezzo di queste linee innalzare le perpendicolari D E ed F G; il punto H, ov' esse si taglieranno, sarà il centro del circolo domandato. Le distanze di questo punto H ai punti dati A B C, saranno eguali fra loru, e costituiranno il raggio di questa circonferenza.

Questa operazione serve anche a circoscrivere un circolo ad un triangolo, ed anche a un poligono regolare qualunque.

Si può trovare con questo mezzo il centro d' un arco dato; bisogna notarsi tre punti, e proporsi di tracciarvi la circonferenza che gli unisce.

Condurre una tangente ad un circolo per un punto dato.

Quando il punto dato è sopra la circonferenza, si unisce il centro al punto dato, e si conduce una perpendicolare all' estremità del raggio, che si viene dal condurre al punto di contatto.

Quando il punto dato A (fig. 46) è

situato fuori del cerchio, bisogna tirare la retta A C, che unisce questo punto A al centro, e sopra questa lunghezza A C come diametro, tracciare la circonferenza B A D che taglia la circonferenza data in due punti B e D: si tirino A B ed A D, e saranno tutte due tangenti condotte per il punto A al circolo C.

Dove si tracciasse la corda B D essa sarebbe perpendicolare alla retta C A, la quale divide d'altronde in due parti eguali l'arco B D, come l'angolo B A D.

Tracciare due circoli che si tocchino internamente ed esternamente.

Dopo aver tracciato un circolo, indicato il suo centro O (fig. 47) e marcato il punto C, dove il contatto deve aver luogo, si tiri il raggio O C, e si prenda per centro del nuovo cerchio un punto qualunque D, che sia situato sul prolungamento del raggio O C. — Se i due circoli devono toccarsi anche internamente (come nella fig. 48), bisogna prendere per centro N un punto qualunque della retta P M Y che passi pel centro M e per il punto P, dove il contatto deve aver luogo.

Tracciare una retta tangente a due circoli.

Quando la tangente deve passare fra i due circoli (fig. 49) si unisca il centro A al centro C, e si tirino i due raggi A B, C D, che devono essere paralleli, ma diretti in senso inverso. Congiungendo il punto B al punto D si otterrà il punto O; allora conducendo da questo punto al circolo C le tangenti O T, O T', queste rette toccheranno anche il circolo A.

Se la tangente non dovesse passare fra i due circoli (fig. 50) si tracci una linea retta A B, che unirà i centri A e B di due circonferenze; si conducano nel medesimo senso due raggi paralleli qualunque A D, B C, e la linea D C che passa per le loro estremità; questa linea D C prolungata taglierà la retta A B in un punto F; se per il punto F si conduca una tangente F G T ad una delle circonferenze, essa sarà tangente anche all' altra.

Si otterrà allo stesso modo la seconda tangente F T'.

Quando la linea che passa pei centri e quella che passa per le estremità dei raggi paralleli s'incontrano ad una troppo grande distanza, si può ricorrere invece al seguente processo:

Si tracci la linea A B (Tav. XXXVI, fig. 51); si prenda sul gran raggio A B una lunghezza C D, eguale al piccolo raggio; si descriva un circolo che abbia per centro il punto A, e per raggio la differenza A D; si conducano a questo circolo per il punto B la tangenti eguali B E, B F; si tirino sopra queste tangenti i raggi perpendicolari A E G, A F H; finalmente pei punti G ed H si conducano alle linee B E, B F, le parallele G I, H K: queste due rette toccheranno ad un tempo i due circoli, e risolveranno il problema.

Tracciare un poligono regolare.

Un poligono regolare si traccia colla riga e il compasso; p. es., per un pentagono si divide una circonferenza qualunque in cinque parti eguali, e tirate le corde successivamente A B, B C, C D, E E, E A, il problema sarà risolto (figura 52).

Volendo che il poligono abbia per lato una lunghezza determinata M N (figura 53), si comincia col tracciare una semicirconferenza P R N, che abbia per raggio la linea M N, e la si divide in cinque parti eguali. Si descrive quindi una circonferenza che passi per il punto N, il punto M,

Digitized by Google

ed il punto R, secondo punto di divisione a partire del punto P, ed il pentegono inscritto in questo nuovo cerchio sarà il pentagono ricercato.

Dove si trattasse di tracciare un poligono diverso da un pentagono, l'operazione sarebbe la stessa, ad eccezione della divisione della semi-circonferenza P R N, che non avrebbe più luogo in cinque, ma in tante parti eguali quanti fossero i lati volnti nel poligono domandato.

È però più facile di ottenere più rapidamente il triangolo equilatero e l'esagono regolare.

Par tracciare sopra A B (fig. 54) un triangolo equilatero, dai punti A e B, come centri, con un raggio eguale ad A B si descrivano degli archi di cerchio che si taglino al punto O; si tirino in seguito A O e B O, ed il triangolo equilatero sarà fatto.

Per fare sopra A B (fig. 55) un esagono regolare, bisogna anzi a tutto costruire il triangolo equilatero A O B, poscia formare intorno allo stesso punto O. i cinque altri triangoli equilateri B O C, C O D, D O E, E O F, F O A.

Tracciare un elissi.

Si tirino due linee perpendicolari A B e C D (fig. 56), sopra le quali si noti la larghezza A B, od il grande asse dell'elissi proposta, e la sua altezza C D, od il piccolo asse. Hannovi tre mezzi per tracciare la curva.

1.° Sul labbro di una riga F G, od anche sopra una zona di carta, si segnino le lunghezze dei semiassi H F, H I, partendo da un punto qualunque H, vale a dire H F eguale ad E A, ed H I eguale ad E C; si avranno così sulla riga i punti H, I, F.

Si presenti il labbro della riga di modo che il punto I cada in parte sul grande asse A B, nello stesso tempo che il punto F sarà sopra uno dei punti del piccolo asse C D: il punto H sarà sull'elissi; girando la riga di tutti i modi possibili, senza cessare di soddisfare alla condizione enunciata, e marcando ogni volta il punto H sul piano della figura, si avranno quanti punti mai si voglia, i quali uniti con un tratto continuo formeranno l'elissi.

2.° Dall'estremità C del piccolo asse (fig. 57) preso per centro, e col semigrande asse A E per raggio, si tracci l'arco F F', e si avranno i punti F ed F', che si chiamano *fochi*; poscia prendendo un filo, o un cordone, le cui lunghezza sia A B, si fissino i due capi l'uno in F e l'altro in F'; premendo il filo con una punte per fargli prendere le figure d'un angolo F G, il punto G apparterrà all'elissi.

Questo processo è applicabile particolarmente ai grandi tracciati, come per il giardinaggio, le decorazioni, ecc.

3.° Dopo aver fissato, come sopra, i due assi della curva (fig. 58), si descriveranno dal centro E due circoli concentrici che abbiano i loro assi per diametro. Egli è fra queste due curve che sta rinchiusa la elissi da tracciarsi.

Si conduca nel gran circolo un raggio E H, e dalla sua estremità H si abbassi una perpendicolare H I sopra l'asse A B; poscia pel punto K, dove il raggio E H incontra il piccolo cerchio, si conduca K L parallela all'asse A B, e si avranno quanti punti si voglia di questa curva.

Potremmo moltiplicare gli esempi dei tracciati geometrici, ma i già esposti ci sembrano sufficienti per esercitare la mano e l'occhio e tali specie d'operazioni, e per porre al caso di costruire qualunque sorte di figura sopra superficie piane. L'esercizio solo può d'altronde insegnare a farlo con facilità e precisione.

Digitized by Google

Copia d' un modello.

Per copiare rigorosamente un modello qualunque, non si ha che da dividere l'originale e la copia in tanti piccoli quadrati eguali, e di ripartire in ogni piccolo quadrato della copia il disegno contenuto nel quadrato corrispondente dell' originale.

Sia B C D E A (fig. 59) il disegno da copiarsi, ed M' N' O' P' (fig. 60) il foglio di carta sopra il quale si deve fare la copia. Si divida la base e l' altezza del modello in quante parti eguali si voglia, quali però saranno tanto più piccole quanto più minuti sieno i dettagli da copiarsi; si tirino delle linee orizzontali e verticali per tutte queste divisioni, lo che produrrà un certo numero di quadrati; e si numerino questi colla stessa cifra, tanto sopra un dei lati orizzontali, come sopra uno dei verticali; si traccino poscia altrettanti quadrati esattamente simili, notando le medesime cifre, al medesimo posto, sul foglio di carta bianco M' N' O' P'. Ne segue da ciò che ogni quadrato ha due numeri differenti per riconoscerlo, quello della base e quello dell' altezza; per es., il quadrato A (fig. 59) è il 6°, preso orizzontalmente, a 3° preso verticalmente, come lo indicano i numeri 6 della base e 3 dell' altezza.

Quindi per avere una copia esatta non si ha che da riferire nei quadrati del foglio di carta i dettagli B C D E che si trovano in cadauno dei quadrati del disegno, lo che torna facile; e più i quadrati saranno piccoli più si avrà d' esattezza.

Se il disegno da copiarsi col metodo dei quadrati fosse cosa troppo delicata per coprirlo di righe, si potranno sostituire le linee con dei filetti ben tesi, ovvero tracciare i quadrati sopra un foglio di carta lucida, da applicarsi al modello.

Questo metodo serve non solamente a copiare esattamente una figura, ma anche a ridurla, o ad ingrandirla secondo la grandezza voluta. Non si tratta allora che di stabilire un rapporto proporzionale fra i quadrati del disegno e i quadrati della carta.

Processi meccanici.

Calco — Punteggiatura.

Il calco sopra la carta trasparente, o col vetro, consiste nel seguire i contorni del disegno divenuto apparente, per la trasparenza del vetro o della carta sopra la quale si fa la copia.

Occorrono però, per eseguire un bel calco: pazienza, abitudine ed una mano leggera.

Altro metodo spicciativo per ottenere una o parecchie copie d' un disegno è quello di traforare i punti. È questo un vero calco coll' ago, senza intermediario di vetro o di carta, e si pratica così:

Fissato il foglio, od i fogli, di carta sopra la tavola, vi si colloca sopra il disegno da copiarsi, fermandolo con gomma da bocca, o con spille. Ciò fatto si forano con un ago fino tutti i punti più importanti, per esempio i vertici degli angoli e le estremità delle linee. Bisogna però evitare di traforar due volte lo stesso punto, o di omettere alcuno dei principali. È facile, dopo aver punteggiato tutte le parti del disegno, di tracciar quindi le linee ed i contorni; ma questo metodo non può adoperarsi che pei disegni che comprendono molte linee rette, o pei dettagli.

Scale.

Chiamasi *scala* una linea divisa allo stesso modo delle misure usuali, sebbene non abbia le sue divisioni della medesima

grandezza. Le divisioni d'una scala servono a fare delle figure simili ad altre figure di cui si conoscono le dimensioni, ma che non potrebbero esser copiate nella loro grandezza reale, sia perchè non potrebbero esser contenute dalla carta, sia perchè abbiavi bisogno, per meglio conoscerne i dettagli, di disegnarle più in grande.

Così l'architetto che vuol disegnare un edifizio, di cui conosce le dimensioni in metri, prende per rappresentare il metro una linea assai piccola, affinchè l'edifizio stesso possa capirsi dalla carta, e divide la sua linea come divide il metro. Allora egli non ha che a dare alle linee del suo disegno le dimensioni conosciute, prendendole sulla sua scala. Ov'egli abbia la cura di conservar loro l'inclinazione analoga, egli ottiene una copia simile del suo edifizio.

La figura 61 rappresenta una scala di 50 metri o di 5 decametri, di cui il primo soltanto è diviso di metro in metro. La figura 62 rappresenta una scala di 500 metri, o di cinque ettometri, di cui il primo solamente è diviso di metro in metro.

Le due medesime figure possono anche rappresentare delle lunghezze di cinque metri, di cui la prima sarebbe divisa in decimetri, e centimetri (fig. 62.)

Per costruire questa scala, si conducano 11 orizzontali egualmente spaziate; si divida la prima in parti eguali di 100 metri per cadauna, e per i punti di divisione si conducano delle verticali. Dividasi in seguito il primo ettometro delle orizzontali superiore e inferiore in dieci parti eguali, di 10 metri per cadauna, e si unisca obbliquamente il 9.° punto di divisione superiore al 10.^{me} inferiore, l'8.^{vo} superiore al 9.° inferiore, il 7.^{mo} superiore all'8.° inferiore, e così di seguito, e la scala sarà costrutta.

Le persone abituate alle linee proporzionali comprenderanno facilmente, dietro a questa costruzione, come avvenga che arrestandosi ad una obbliqua qualunque, a quella che porta il n.° 60 per es., si deve avere 61 metro, 62 metri, 63 metri, ecc., finalmente 69 metri, in luogo di 60 metri soltanto, se invece di portare le punte del compasso sulla prima orizzontale, si portino sopra l'orizzontale n.° 1, o sopra l'orizzontale n.° 2, ecc.; o finalmente sopra l'orizzontale n.° 9; poichè le orizzontali successive, che sono terminate da una stessa obbliqua, vanno progressivamente aumentando d'un metro, da orizzontale ad orizzontale.

Ordinariamente si stabilisce un rapporto conosciuto fra le lunghezze prese sulla scala e le lunghezze reali. Così sopra la scala, fig. 62, tutte le linee sono ridotte alla loro decima millesima parte, perchè il centimetro vi rappresenta cento metri, od un ettometro, che è 10,000 volte più grande d'un centimetro.

Avviene frequentemente al disegnatore di dover costruire esattamente, o ridurre proporzionalmente delle figure sulla base d'uno schizzo, o d'un abbozzo grossolano, accompagnato da alcuni dati numerici. Allora s'egli deve riprodurre esattamente la figura, gli farà d'uopo avere dinanzi a sè la misura stessa che servì a fornire i dati che gli furono somministrati; e dove sia soltanto una figura simile quella che gli si domanda, bisognerà che si procacci una scala, o che ne stabilisca una di una grandezza conveniente. In tutti i due casi, egli opererà come se lo schizzo fosse esatto; solamente che in luogo di prendere le sue lunghezze sul suo modello, egli le prenderà sulla sua scala, avendo riguardo ogni volta alla misura della linea da riprodursi. Gli spiegheremo meglio con un esempio.

Costruire una figura, i cui elementi siano numericamente espressi sopra uno schizzo.

Sia dato l' abbozzo d' un triangolo A B C, i cui lati siano respettivamente: A B = 216 metri, A C = 156 metri, e B C = 213 metri.

Per costruire questo triangolo, si prenda sulla scala (fig. 62) una lunghezza proporzionale di 216 met. e si faccia una linea A B' eguale a questa lunghezza (figura 63); in seguito, dal punto A, come centro, con un' apertura di compasso eguale a 156 metri, presa sopra la scala, si descriva un arco di cerchio, e dal punto B come centro, con una seconda apertura di compasso eguale a 213 metri, si descriva un altro arco di cerchio. Si otterrà così subito il punto C, e quindi il triangolo A B C perfettamente simile al triangolo grossolanamente abbozzato.

Segni algebrici.

Detto quanto ci parve sufficiente a sapersi dal *Sorvegliante* intorno al disegno lineare, e toccato di tutti quei problemi di geometria la cui soluzione si presenta continuamente nella meccanica pratica, prima di passare alla misura delle superficie e dei solidi, crediamo necessario dare la indicazione e la spiegazione dei segni algebrici più usitati dagl' ingegneri nei loro calcoli, avvisando nel tempo stesso alle potenze dei numeri ed al modo d' estrazione delle radici.

$+$ È il segno dell' addizione o della somma. Così $2 + 4$, vuole indicare 2 più 4.

$-$ È segno di sottrazione. Così $4 - 3$, indica 4 meno 3.

$\times$ Iodica la moltiplicazione; 6×2 significa 6 moltiplicato per 2.

$:$ Indica la divisione; così $10 : 5$, ovvero $\frac{10}{5}$ esprime 10 diviso per 5.

$=$ Esprime l' eguaglianza. Così $4 + 3 = 5 + 2$, vale 4 più 3 eguale a 5 più 2.

$: \; : \; :$ Indica una proporzione; così $2 : 4 :: 6 : 12$ significa che 2 sta a 4, come 6 a 12.

$$\frac{5 + 3 \times 4}{2} = 16$$ significa, sotto una forma differente, una eguaglianza che, prende il nome di equazione; vale a dire, dopo aver effettuato i calcoli indicati dai segni del primo membro, si ottiene un risultamento, eguale identicamente al secondo membro. Così $5 + 3$, ovvero 8 moltiplicato per 4, ovvero 32 diviso per 2, danno per quoziente 16.

$\sqrt{}$ Indica una estrazione di radice in generale.

$\sqrt[3]{27}$. Significa la estrazione della radice cubica di 27; ed è la cifra 3 che esprime l' indice della radice.

24^5. Indica 24 alzato alla quinta potenza; ed è la cifra 5, che collocata un poco al di sopra del numero, esprime l' indice della potenza.

$\sqrt[3]{\frac{20 \times 12}{30}} = 2$ significa che si deve moltiplicare 20 per 12, e dividere il prodotto per 30. Se allora si estrae dal quoziente la radice cubica, questa radice sarà aguale a 2.

Ora dobbiamo pravenire il lettore che noi siamo partiti sempre dalla ipotesi che il *Sorvegliante*, prima della sua candidatura, abbia percorso almeno tutte le prima classi delle scuole elementari, e quindi ch' ei sia già perfettamente istrutto ed esperto dai calcoli aritmetici, inclusa la regola di proporziona.

Potenze dei numeri ed estrazione delle radici.

Chiamasi in generale potenza di una quantità la quantità stessa moltiplicata un numero di volte per sè medesima.

Così la seconda potenza, od il quadrato di un numero, indica questo numero moltiplicato una volta par sè stesso;

$$\text{così } 8 \times 8 = 64,$$

64 è il quadrato, o la seconda potenza di 8.

La terza potenza, o semplicemente il cubo d' una quantità, indica ch' essa è tre volte fattore;

$$\text{come } 8 \times 8 \times 8 = 512,$$

e 512 è il cubo di 8.

Chiamasi in generale radice d' un numero una quantità, la quale, presa un certo numero di volte come fattore, riproduce questo numero.

Così la radice seconda o quadrata di un numero indica una quantità che, moltiplicata una volta per sè stessa, riproduce questo numero.

Il grado o l' indice della potenza è notato con una cifra collocata a destra, ed un poco al di sopra del numero;

$$\text{come } 3^2 \text{ che indica } 3 \times 3 = 9,$$

3^5, indica $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3, = 213$, o la quinta potenza di 3.

La radice si rappresenta col segno $\sqrt{}$, ed il suo grado è notato dalla cifra che si colloca nell' apertura di questo V informe.

$$\text{come } \sqrt[2]{64} = 8,$$

Digitized by Google

vale a dire radice quadrata di $64 = 8$.

Ed $8 \times 8 = 64$. La radice moltiplicata per sè stessa riproduce il suo quadrato.

La radice terza, o cubica di un numero è una quantità che, moltiplicata due volte per sè stessa, o moltiplicata pel suo quadrato, riproduce questo numero:

Esempio $\sqrt[3]{512} = 8$,

ora 8×8 ovvero $64 \times 8 = 512$.

Egualmente $\sqrt[5]{32768} = 8$

e 8^5, ovvero $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8 = 32768$.

Estrazione delle radici quadrate...

Regola. Per estrarre la radice quadrata da qualunque numero intero, bisogna dividerlo in tante partite di due cifre cominciando alla destra, l'ultima partita a sinistra potendo non avere che una cifra sola.

Ora si cerca il più grande quadrato contenuto nell'ultima partita a sinistra, quadrato che essendo al di sotto di 100, non può dare che una sola cifra alla sua radice, come si può vederlo nella tabella seguente.

Radici	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9.
Quadrati	1,	4,	9,	16,	25,	36,	49,	64,	81.
Cubi	1,	8,	27,	64,	125,	216,	343,	512,	229,

nella quale, la seconda colonna orizzontale rappresenta i quadrati dei nove primi numeri, che nella prima colonna non sono altro che le radici corrispondenti a questi quadrati; ora cadauna di esse non ha che una sola cifra.

Si colloca la radice trovata nel posto del divisore, si eleva questa radice al quadrato, e si sottra quest' ultimo dall' ultima porzione a sinistra; se questa non è un quadrato perfetto, vi si mette sotto il residuo, e si abbassa alla sua destra la porzione seguente; si separa con una virgola l' ultima cifra a destra di questo divideodo parziale, e si divide la porzione a sinistra pel doppio della radice trovata precedentemente; si ottiene allora la seconda cifra della radice, che si posa ad un tempo alla destra del primo ed alla destra del doppio della radice, il quale d' ordinario si colloca successivamente al di sotto. Il prodotto che risulta dalla moltiplicazione di questa nuova cifra della radice, per il doppio della radice, si sottra dal dividendo parziale che lo ha formato, e se vi ha un residuo, si abbassa alla sua destra la porzione seguente del numero primitivo; e si continua l' operazione allo stesso modo, fino a che tutte le partite sieno state successivamente abbassate.

Digitized by Google

Esempio. Estrarre la radice quadrata dal numero intiero 67081

```
  2 ______
  √ 6,70,81     | 259
    4           |-----
  -------         45
    27,0           509
     458,1
       00,0
```

La radice eguale a 259.

Si capisce che una cifra portata alla radice è, tutte le volte che il residuo sta al disotto del doppio della radice, aumentata di 1.

Ma una cifra portata alla radice è troppo debole quando il residuo non è minore del doppio di questa radice più 1.

Per verificare se una radice è esatta, bisogna elevare questa radice al quadrato, ed aggiungere al prodotto il residuo, se pur ve n' ha. Il resultato deve riprodurre il numero primo.

Così nel precedente esempio, dove non vi ha residuo innalzando 259 al quadrato si trova $259^2 = 67081$.

Per estrarre la radice quadrata d' un numero decimale, bisogna, prima di effettuare l'operazione, render pari il numero delle decimali, dove esso non lo fosse; basta allora aggiungere o tagliare uno zero alla destra della parte decimale, lo che niente altera il suo valore; poscia si dividono in partite di due cifre, cominciando alla destra, come pei numeri intieri, senza inquietarsi della virgola, che si restituisce in seguito alla radice.

Esempio. Estrarre la radice quadrata dal numero decimale 5677,62250

```
  2 __________     __________
  √ 5677, 62250 = √ 5677, 6220

    56,77, 62,25 | 75,35
    49           |--------
  -------------- | 145
    77, 7          1503
     5  262        15065
          7532,5
           0000
```

La radice è 75, 35.

Dietro a ciò si può sempre ottenere la estrazione della radice quadrata di qualunque numero che non sia un quadrato perfetto con un'approssimazione decimale prossima a 1/10 1/100 od 1/000.

Per ottenere una valutazione tanto esatta che sia possibile, bisogna aggiungere alla destra del numero intiero tante volte due zeri quante cifre decimali si vogliono ottenere, e s' esso è un numero decimale, completare le decimali in modo da aver tante partite, quante cifre decimali si vogliono ottenere alla radice.

I.° *Esempio*. Estrarre la radice quadrata dal numero intiero 67 approssimativamente ad un millesimo :

$$\sqrt[2]{67 \text{ a } 1/1000} = \sqrt[2]{67,\ 00,\ 00,\ 00}$$

$$\text{a } \sqrt[2]{67,\ 00,\ 00,\ 00} = 8,185.$$

II.° *Esempio*. Estrarre la radica quadrata dalla fraziona decimala 0,755 prossima a un decimillesimo:

$$\sqrt[2]{0,755 \text{ a } 1/10000} = \sqrt[2]{0,\ 75,\ 50,\ 00,\ 00} = 0,8689.$$

Per estrarre la radice quadrata da una frazione ordinaria, la si riduce in frazione decimale, ottenendo al quoziente tante volte due decimali, quante si vuole avere cifre alla radice.

Esempio. Estrarre la radice quadrata di 5/6 a 1/100 presso:

5 : 6 = 0, 8333.

Estrazione delle radici cubiche.

Regola. Per estrarre la radice cubica da qualunque numero intiero, bisogna dividerlo precedentemente in partite di tre cifre, cominciando alla destra; cercasi quindi il più gran cubo contenuto nell'ultima partita a sinistra, che può non avere che una sola cifra, se ne estrae la radice facilmente riferendosi alla Tabella precedente dei cubi dei nove primi numeri, si porta la cifra della radice al posto del divisore, si cuba questa radice, e si sottrae questo cubo dalla partita di sinistra.

Se vi ha un residuo, lo si metta al di sotto, e si abbassa alla destra la partita seguente; si separano allora con un punto le due ultime cifre a destra di questo dividendo parziale, e si divide la parte a sinistra per il triplo quadrato della radice: lo che dà la seconda cifra della radice; poi si cuba la radice, e si sottra questo cubo dalle due partite di sinistra del numero proposto. Se vi ha un residuo lo si mette al di sotto del primo dividendo parziale, si abbassa allora alla sua destra la terza partita, e separando con un punto le due ultime cifre a destra del secondo dividendo, si divide la parte a sinistra per il triplo quadrato dalla radice ottenuta par avere la terza cifra di radice, e così di seguito, fino a che si abbia pienamente esaurito tutte le partite dal numero dato.

Esempio. Estrarre la radice cubica dal numero 3723875 = 155.

$\sqrt[3]{3,723,875}$ | 155

1.° residuo 27.23 — 3 triplo quadrato di 1,
3375 — 675 triplo quadrato di 15.
2.° residuo 03488.75
3723875
3.° residuo 0000000

Cubo di 15 $=$ 3375,
Cubo di 155 $=$ 3723875.

Quindi radice cubica di 3723875 $=$ 155.

Regola. $=$ Per estrarre la radice cubica d'un numero decimale prossimo a una unità decimale, vale a dire a 1/10, 1/100, a 1/1000, bisogna disporre le decimali di modo che il numero contenga il triplo delle decimali domandate; ciò fatto, si divide il numero in partite di tre cifre cadauna, cominciando alla destra, senza occuparsi della virgola, che si restituisce in seguito alla radice, e si opera come per la estrazione della radice cubica d'un numero intiero.

Esempio. Estrarre la radice del numero decimale 12,5 prossimo a 1/100.

$$\sqrt[3]{12,5} \text{ pross. a } 1/100 = \sqrt[3]{12,500000}$$

$$\sqrt[3]{12,500000} = 2,32.$$

Quindi radice cubica di 12,5 a 1/100 $=$ 2,32.

Per estrarre la radice cubica d'una frazione decimale prossima ad un unità frazionaria, si compone questa decimale in modo ch'essa contenga tante volte tre decimali quante cifre si vogliono ottenere alle radici, e si opera come per un numero intiero.

Esempio. Estrarre la radice cubica della decimale 0,45 prossima a 1/1000.

$$\sqrt[3]{0,45} \text{ pross. a } 1/100 = \sqrt[3]{450,000,000} = 0,768.$$

Regola. Per estrarre la radice cubica d'una frazione ordinaria, la si riduce in frazione decimale, e si torna al caso precedente.

Esempio. Estrarre la radice cubica della frazione ordinaria 75/148 prossima a 1/100.

$$\frac{75}{148} = 0,506756$$

$$\sqrt[3]{75:148} = \sqrt[3]{0,506756} = 0,79.$$

Si capisce che una cifra portata alla radice è troppo grande, quando il cubo della radice non può sottrarsi dalle partite corrispondenti del numero dato; che la cifra è troppo piccola quando il residuo della sottrazione non è minore del triplo quadrato di questa radice, aumentato del triplo della radice medesima, più 1.

Queste regole per la formazione delle potenze e la astrazione delle radici dei numeri, sono poco divolgate generalmente; ma mentre le ricerche dei dotti tendono a popolarizzare la scienza delle macchine ed a restringerne le applicazioni alla conoscenza sola dell' aritmetica, chiarirle al *Sorvegliante* non può che tornargli di giovamento, facilitandogli in molti casi la soluzione dei problemi.

REGOLA PER MISURARE LE SUPERFICIE ED I SOLIDI.

Superficie.

Chiamasi superficie di un corpo la sua estensione in larghezza e in lunghezza. — Cosa s' intenda per quadrilatero in generale e come, secondo la sua differente configurazione, esso prenda i nomi speciali di *quadrato*, di *rettangolo*, di *parallelogrammo*, di *rombo*, abbiamo già detto.

1.° REGOLA. Per misurare la superficie di un quadrato A B (fig. 64) o di un rettangolo A D, bisogna moltiplicare la lunghezza per la larghezza, ed il risultamento viene espresso in unità quadrate.

1.° *Esempio*. Cercare la superficie di un quadrato di 12,5 di lato:

$$12^m,5 \times 12^m,5 = 156^{m.q.},25.$$

2.° *Esempio*. Cercare la superficie di un rettangolo di met. 8,56 di lunghezza per met. 4,15 di larghezza:

$$8,^m56 \times 4,^m15 = 35,^{m.q.}524^{m.q.}$$

2.° REGOLA. Per trovare la superficie o estensione superficiale di un parallelogrammo o di un rombo, bisogna moltiplicare la lunghezza per l'altezza. Il prodotto sarà la superficie domandata.

Esempio. Determinare la superficie di un parallelogrammo, la cui lunghezza A B è di met. 0.25 e la cui altezza A D è di met. 0,07:

$$0,^m25 \times 0,^m07 = 0,^{m.q.}0175.$$

3.° REGOLA. Per trovare la superficie di un trapezio (il quale è un quadrilatero di cui due lati opposti soltanto sono paralleli), bisogna unire insieme la lunghezza dei lati paralleli (fig. 65), moltiplicare la somma per l' altezza del trapezio, e prendere la metà del prodotto, il quale darà la superficie.

ESEMPIO. Cercare la superficie di un trapezio, i cui lati paralleli abbiano l' uno una lunghezza di met. 7,15, l' altro di met. 6,25 e per altezza met. 0,75.

7,m 15 met. 13,40 × met. 0,75 = met. quad. 10,05.
6,m 25 met. 10,05 : 2 = m. q. 5,025 superficie del trapezio.
13,40

4.ª Regola. Per trovare la superficie di un triangolo (fig. 66), si moltiplichi uno dei suoi lati (per esempio la base) per la perpendicolare abbassata dalla sommità dell'angolo opposto alla base stessa, e la semisomma del prodotto sarà la superficie del triangolo.

Esempio. Cercare la superficie di un triangolo A B C, la cui base A B sia eguale a met. 8,50 e la cui altezza perpendicolare sia di met. 4,60:

Met. 8,50 × met. 4,60 = m. q. 39,10

$$\frac{\text{M. q. } 39{,}10}{2} = \text{m. q. } 19{,}55,$$ superficie del triangolo.

5.ª Regola. Per misurare la superficie di qualunque poligono regolare, si moltiplichi la somma dei suoi lati, o il perimetro, per la perpendicolare abbassata dal centro sopra uno dei lati, e la metà di questo prodotto darà la superficie.

Esempio. Determinare la lunghezza di un pentagono regolare (fig. 67), la lunghezza di cadauno dei lati del quale sia di met. 9,8 e la perpendicolare di m. 5,6:

$$\frac{\text{Met. } 9{,}8 \times 5{,}6}{2} = \text{m. q. } 137{,}20.$$

Formola.

Trovare il raggio d' un circolo di cui si conosce la circonferenza, e viceversa trovare la circonferenza di un circolo di cui si conosce il raggio.

Paragonando la lunghezza della circonferenza sviluppata al diametro di un circolo, si è trovato che il rapporto costante fra queste due lunghezze è come 22 : 7, ovvero, in frazione decimale, come 3,1416 : 1, vale a dire che la circonferenza eguaglia 3,1416 volte la lunghezza del diametro.

È di costume nei calcoli di rappresentare questo rapporto colla lettera greca π.

E si ha la formula : circ. = π D, D esprimente il diametro.

Dove si sostituisca al diametro il raggio, quest' ultimo, essendo metà del diametro, la formula diventa : circ. = 2 π R, R esprimendo il raggio.

6.ª Regola. Per trovare il raggio di un circolo (fig. 68) di cui si conosce la circonferenza, bisogna dividere questo per il valore 2 π ovvero 6,2832.

Esempio. Determinare il raggio d' un circolo la cui circonferenza sia eguale a met. 8,5.

Met. 8,5 : 2 × 3,1416 = met. 8,5: 6,2832 = met. 1,35.

7.ª Regola. Per trovare la circonferenza d' un circolo di cui si conosce il raggio, bisogna moltiplicare il raggio per 2 π ovvero 6,2832.

Esempio. Determinare la circonferenza di un circolo il cui raggio è eguale a met. 1,35:

Met. 1,35 $\times$ 6,2832 = met. 8,50.

La superficie d'un circolo si determina pel suo perimetro, o per la sua circonferenza moltiplicata per la metà del raggio; la formula è dunque:

Superficie del cerchio = circ. ovvero $2\pi r \times \frac{r}{2}$. In questa formula 2 moltiplica e divide, ed $r \times r = r^2$ lo che la semplifica così: superf. circ. = πr^2.

Questa equazione permette di trovare facilmente la superficie d'un circolo, conoscendosi il raggio, e viceversa di trovare il raggio conoscendosi la superficie del circolo.

8.° REGOLA. Per trovare la superficie d'un circolo, conoscendosi il raggio, bisogna elevare il raggio al quadrato e moltiplicare il prodotto per π ovvero 3,1416; il resultato è la superficie del circolo domandato.

Esempio. Cercare la superficie di un circolo il cui raggio sia eguale a met. 1,05.

$$S.\ C. = \pi r^2 \text{ ovvero } 5,1416 \times (1,05.)^2 = \text{met. q. } 3,46.$$

9.° REGOLA. Per misurare il raggio d'un circolo di cui si conosca la superficie, bisogna dividere la superficie dal circolo per π ovvero 3,1416, ed estrarre la radice quadrata dal quoziente: questa radice sarà il raggio domandato.

Esempio. Misurare il raggio del circolo di cui la superficie data sia eguale a met. q. 3,46.

$$\sqrt[2]{\frac{3,46}{3,1416}} = \text{met. } 1,05.$$

10.^mo^ REGOLA. Per trovare la superficie di un settore di circolo, bisogna moltiplicare la lunghezza sviluppata dell'arco col raggio del circolo, e la metà del prodotto sarà la superficie.

Esempio. Cercare la superficie di un settore il cui arco sia = 12,25 ed il raggio di met. 8,12;

$$\frac{\text{M. } 12,25 \times \text{m. } 8,12}{2} = \text{m. q. } 99,47.$$

11.^mo^ REGOLA. Per determinare la superficie di un segmento di circolo, bisogna prender il cubo della freccia e dividerlo per due volte la lunghezza della corda, poi aggiungere questo resultato ai $\frac{2}{3}$ del prodotto della corda per la freccia. La somma totale dà presso a poco la superficie del segmento.

Esempio. Cercare la superficie di un segmento di cerchio la cui corda sia eguale a 48, e la freccia = 18:

$$\frac{18^3}{48 \times 2} = 60,7$$

$$\frac{2 \times 48 \times 18}{3} = 5,76 \times 60,7 = 636,7 \text{ superficie.}$$

Si troverebbe direttamente la superficie di un segmento, cercando la superficie di un settore dello stesso raggio da cui si deducesse la superficie del triangolo: il residuo sarebbe la superficie del segmento.

12.^mo^ REGOLA. Per trovare la superfi-

cie di una corona, di un anello, o di tutto lo spazio compreso tra due circoli concentrici, bisogna mettere insieme i diametri interni ed esterni, moltiplicare le loro somme per la loro differenza, e per la decimale 0,7854; il prodotto sarà la superficie.

Esempio. I diametri di due circoli concentrici sono 8ᵉ e 5ᵉ; cercare la superficie dello spazio rinchiuso fra loro:

$$\left.\begin{array}{l}\text{Somma} = 8 + 5 = 13 \\ \text{Differenza} = 8 - 5 = 3\end{array}\right\} 13 \times 3 \times 0{,}7854 = 30{,}63.$$

13.ᵐᵃ Regola. Per trovare la superficie di una elissi, bisogna moltiplicare il più grande asse per il più piccolo e per 0,7854; il prodotto è la superficie domandata.

Esempio. Cercare la superficie di una elissi il cui asse maggiore sia $= 10^e$, e il minore 8^e:

$$10^e \times 8^e \times 0{,}7854 = 62{,}84 \text{ c. q.}$$

Dove si moltiplichi la metà delle somme dei due diametri per 3,1416, il prodotto sarà la circonferenza o perimetro dell'elissi all'incirca.

Misure dei Solidi.

Chiamasi solidità dei corpi tutta l'estensione ch'essi abbracciano in lunghezza, larghezza e spessore.

Conosciuta pertanto la superficie di una figura regolare, e moltiplicata la superficie medesima per lo spessore, si ottiene la solidità.

Il resultato matematico viene espresso in unità cubiche del numero dato.

1.° Problema.

Trovare la superficie convessa ed il solido di un cilindro retto.

1.ª Regola. Si moltiplichi la circonferenza della base per l'altezza del cilindro ed il prodotto sarà la superficie convessa.

2.ª Regola. Si moltiplichi la superficie della base per l'altezza del cilindro, ed il prodotto dà il solido del corpo.

1.° *Esempio*. Cercare la superficie convessa di un cilindro (fig. 69), il diametro della cui base sia = m. 1,3 e l'altezza met. 3,5:

Circ. della base $= 2\ \pi\ r$; il raggio r essendo $= \dfrac{d}{2}$ la formula diventa

Circ. $= \pi\ d$ ovvero $3{,}1416 \times$ met. $1{,}3 =$ met. $4{,}04$
e met. $4{,}04 \times$ met. $3{,}5 =$ met. q. $13{,}294$ superficie convessa.

2.° *Esempio*. Cercare il solido di un cilindro in ferro da laminatojo avente le medesime dimensioni, e quindi determinare il suo peso:

Superficie del circolo $= \dfrac{\pi\ d^2}{4}$ perchè r è $= \dfrac{d}{2}$ ed $r^2 = \dfrac{d^2}{4}$

Ma $\frac{\pi}{4}$ è un rapporto costante assai spesso adoperato; esso esprime il rapporto del circolo inscritto al quadrato circoscritto, ed eguaglia la frazione decimale 0,7854.

La formula diventa:

Superficie del circolo = 0,7854 × (met. 1,3) met. q. 1,327
e met. q. 1,327 × met. 3,5 = met. c. 4,64, solido del cilindro.

Per avere il suo peso, bisogna moltiplicare il suo volume met. c. 4,64 per il peso di un metro cubo di ferro = 7788 chil., ed il prodotto 36126,32 chil. è il peso cercato.

Osservazione. Il risultamento che esprime la superficie di un corpo vien sempre dato in unità quadrate, mentre la solidità dello stesso esprimesi in unità cubiche del numero dato.

2.° PROBLEMA.

Trovare la superficie e la solidità di un cono (figura 70) *o di una piramide* (fig. 71).

1.ª REGOLA. Si moltiplichi la circonferenza della base per la generatrice, e metà del prodotto sarà la superficie inclinata convessa.

2.ª REGOLA. Si moltiplichi la superficie della base per l'altezza perpendicolare, il terzo del prodotto sarà il solido.

1.° *Esempio.* Cercare la superficie convessa di un cono, il diametro della cui base sia = a met. 1,7, e la cui generatrice = met. 2,8:

Circ. della base = 3,1416 × 1,7 = 5,34
met. 5,34 × 2,8 = mq. $\frac{14,952}{2}$ superficie.

Se il diametro di un cono fosse dato = 8.^{po} e la generatrice = 14.^{po} il calcolo sarebbe lo stesso,

così 3,1416 × 8 = 25^{po} 12,
25,12 × 14 = 352 p. q.,

e $\frac{352^{p. q.}}{144}$ = 2 piedi e 64 pollici quadrati.

2.° *Esempio.* Cercare la solidità di un cono, il diametro della cui base sia = met. 1,7 e la cui altezza perpendicolare = met. 2,4.

Digitized by Google

Superficie dalla base $=$ 0,7854 $\times$ (met. 1,7)^2 $=$ mq. 2,27

$$\text{mq. } \frac{2{,}27 \times \text{met. } 2{,}4}{3} = \text{mq. } 1{,}816.$$

Se il diametro fosse dato $=$ 8.p. e l' altezza perpendicolare $=$ 10.p. il solido si otterrebbe come segue:

$$0{,}7854 \times (8)^2 = 50,_{\text{p. q.}}\ 26$$

$$\frac{50 \text{ p. q. } 26 \times 10 \text{ p.}}{3} = 167 \text{ p. c. } 53.$$

3.° PROBLEMA.

Trovare la superficie e la solidità d'un tronco di cono (fig. 72) *o di piramide* (fig. 73).

1.ª REGOLA. Si moltiplichi la somma delle circonferenze estreme per la generatrice inclinata, e la metà del prodotto sarà la superficie laterale inclinata; aggiungendo le superficie delle basi, il prodotto sarà la superficie convessa intiera.

2.ª REGOLA. Al prodotto dei due diametri delle basi, aggiungasi la somma dei loro quadrati, si moltiplichi questa somma per l'altezza perpendicolare e per 0,2618, il prodotto sarà il solido del tronco di cono.

1.° *Esempio.* Cercare la superficie convessa di un tronco di cono, il diametro della cui base sia $=$ met. 1,6, quello della base superiore $=$ met. 0,9, e la cui generatrice $=$ met. 2,4.

Circonferenza inferiore $=$ 3,1416 $\times$ met. 1,6 $=$ met. 5,03
id. superiore $=$ 3,1416 $\times$ met. 0,9 $=$ met. 2,83

Somma $=$ 7,86

$$\frac{\text{Met. } 7{,}86 \times 2{,}4}{2} = \text{mq. } 9{,}432 \text{ superficie laterale.}$$

Superficie della base infer. $=$ 0,7854 $\times$ (1,6)^2 $=$ mq. 2,01
Superficie della base infer. $=$ 0,7854 $=$ (0,9)^2 $=$ mq. 0,63

Somma mq. 2,64.

Mq. 9,432 $+$ mq. 2,64 $=$ mq. 12,072. Superficie totale.

2.° *Esempio*. Cercare la solidità dello stesso tronco di cono, la cui altezza perpendicolare sia = metri 2,01

$$1^m,6 \times 0^m 9, = 1,^m q. 44.$$

Mq. 1,44 + mq. 2,64 × met. 2,01 × 0,2618 = mc. $1,78^{c.c.}$, solido del tronco del cono.

3.° *Esempio*. Sia da cercarsi il contenuto d'un vaso che abbia la forma di un tronco di cono rovescio, e delle dimensioni seguenti:

altezza = met. $0,65^{c.}$
diametro interno al basso = met. 0,35
diametro interno in alto = met. 0,26

Met. 0,35 × 0,26 + 0,1901 × 9,65 × 0,2618 = mc. 0,0478.

Così questo vaso conterrà di liquido mc. 0,0478 ovvero 47 litri 8.

4.° PROBLEMA.

Trovare il solido di un tronco di piramide.

REGOLA. Alla somma della superficie delle basi aggiungasi la radice quadrata del loro prodotto; si moltiplichi questa somma per l'altezza perpendicolare, ed il terzo del prodotto sarà il solido ricercato.

Esempio. Cercare il solido di un pezzo di pietra avente la forma d'un tronco di piramide, la cui perpendicolare altezza sia = met. 1,25, la superficie della base = met. q. 2,25 e la superiore = met. q. 1,8

$$\text{Met. q. } 2,5 + \text{met. q. } 1,8 = \text{met. q. } 4,3$$

$$\sqrt[2]{\text{Met. q. } 4,3} = \text{metri } 2,07$$

$$\text{Met. } 4\ \frac{3, + 2,07 \times 1,25}{3} = \frac{\text{met. c. } 7,96}{3} = \text{met. c. } 2,653.$$

Qualora si voglia avere il peso della pietra, sapendo che il suo peso specifico sia = 2,168 si moltiplicheranno metri 2,653 per 1000 e per 2,168, ovvero solamente per 2168^k; il resultato sarà = 5750^k, 704.

5.° PROBLEMA.

Trovare la superficie convessa, e il solido di una palla o di una sfera (fig. 74).

1.° REGOLA. Si moltiplichi il quadrato del diametro per met. 3,1416 ed il prodotto sarà la superficie convessa.

2.° REGOLA. Si moltiplichi il cubo del diametro per met. 0,5236 ed il prodotto sarà il solido.

Digitized by Google

Esempio. Trovare la superficie convessa di una palla di rame per moderatore, il cui diametro sia eguale a metri 0,25 :

(Met. 0,25)² × 3,1416 = met. q. 0,196 supeficie convessa.
(Met. 0,25)³ × 0,5236 = met. c. 0,0818 solido della palla.

Il peso di questa palla si ottiene moltiplicando met. c. 0,0818 per 1000, e per il peso specifico del rame fuso = 8,788, e diventa chilog. 71,49.

La regola prima è tratta dalla formula: superficie-sfera = $4\ \pi\ r^2$.

In fatti, la geometria prova che la superficie della sfera è quadrupla di quella di un circolo massimo.

Ore il diametro $d = 2\ r$ e $d^2 = 4\ r^2$ nella formula superficie-sfera $= 4\ \pi\ r^2$. Ora poniamo d^2 nel posto di $4\ r^2$, e la formula si semplifica superficie-sfera $\pi\ d^2$.

La Regola seconda è del pari fondata sulla geometria, la quale dimostra che il solido d' una sfera eguale $\frac{4}{3}\ \pi\ r^3$. Qualora si sostituisca al raggio il diametro, la formula divente:

$$\text{vol. sfer.} = \frac{4}{3}\pi\ \frac{d^3}{8},\ \text{poichè}\ r^3 = \frac{d^3}{8}$$

Ora i rapporti $\frac{4}{3} \times \frac{\pi}{8}$ sono costanti, e danno la decimale 0,5336, e la formula diventa $0{,}5236 \times d^3$.

6.° PROBLEMA.

Trovare la superficie convessa e il solido d' un segmento di sfera.

1.ª REGOLA. Si moltiplichi l'altezza del segmento per tutta la circonferenza della sfera, ed il prodotto sarà la superficie curva.

2.ª REGOLA. Si aggiunga il quadrato dell' altezza a tre volte il quadrato del raggio della base, si moltiplichi queste somme per l' altezza e per 0,5236, ed il prodotto sarà il solido.

1.° *Esempio.* Il diametro d' una sfera essendo di met. 1,3, qual sarà la superficie convessa d'un segmento che abbia per altezza, o per freccia met. 0,15?

3,1416 × met. 1,39 × met. 0,15 = met. q. 0,614, superficie convessa.

2.° *Esempio.* La base dello stesso segmento essendo eguale a met. 0,9, quale sarà il suo solido?

$(0{,}15)^2 + 3 \times (\text{met. } 0{,}45)^2 \times 0{,}15 \times 0{,}5236 = \text{met. c. } 0{,}0232.$

3.° *Esempio.* Determinare la capacità d' un vaso (figura 75) avente la forma d' un segmento sferico, la cui apertura superiore sia eguale a met. 0,9 e la cui altezza o freccia sia di met. 0,45;

$(\text{met. } 0{,}45)^2 + 3 \times (0{,}45)^2 \times 0{,}45 \times 0{,}5236 = \text{met. c. } 0{,}112.$

La capacità sarebbe di 112 decimetri cubi, ovvero 112 litri.

4.° *Esempio.* Cercare la capacità d'una caldaia di macchina a vapore, che avessa la forma ordinaria, e le estremità sfariche; la lunghezza della parte cilindrica misurando tra metri senza il fondo, il suo diametro essendo di met. 0,85, e la freccia delle cupole eguale al raggio.

Solido del cilindro $=$ 0,7854 $\times$ $(0,85)^2$ $\times$ met. 3 $=$ met. c. 1,707.
Solido delle due cupole $=$ (met. $0,425)^2$ $+$ 3 (met. $0,425)^2$ $\times$ 0,425 $\times$ 0,5236 $=$ met. c. 0,160 $\times$ 2 $=$ met. c. 0,320.

Unendo insieme met. c. 1,707, che è il solido del cilindro
e . . . . met. c. 0,320 che è il solido delle due cupole

la somma . . mct. c. 2,027 esprime la capacità della caldaia.

NOZIONI ELEMENTARI DI MECCANICA.

La meccanica è quella scienza che toglie a considerare in quale rapporto trovar si debba il peso colla potenza, così per mantenersi in equilibrio, come perchè quello si muova con facilità, avvertendo che nell'uso delle macchine si ha sempre riguardo anche alla resistenza della macchina stessa.

Le macchine semplici sono: la *leva*, il *verricello*, la *carrucola*, il *piano inclinato*, il *cuneo* e la *vite*, quali vanno soggette a principii comuni che si possono chiamare le leggi generali delle forze meccaniche.

DELLA LEVA.

La leva è una barra inflessibile di una materia qualunque, di cui tutti i punti possono muoversi intorno ad un punto fisso, che le serve d'appoggio, detto *ipomoclio.*

In tre modi puossi adoperare la leva.

1.° Applicando la sua punta B (figura 76) sotto il peso, e poco discosto da questo l'ipomoclio C, a guisa di sostentacolo, ed applicando la potenza motrice dall'altro canto A, nel qual caso dicesi *leva di primo ordine.* Allora la potenza A non ha che da premer la leva, ed alzerà facilmente il peso.

2.° Ponendo il peso all'estremità B e la potenza in A (figura 77), la quale alzando la leva alzerà il peso; ed in tal caso il terreno stesso sopra cui prema la punta B servirà d'ipomoclio: e questa chiamasi *leva di secondo ordine.*

3.° Fermando in terra l'estremo della leva B (figura 78), collocando il peso all'altro capo A, e la potenza motrice in C fra il peso ed il punto d'appoggio, la qual potenza alzando la leva alzerà anche il peso; e questa appellasi *leva di terzo ordine.*

Laonde i tre generi di leva non sono altra cosa che tre differenti combinazioni della potenza, del peso e dell'ipomoclio.

L'uso della leva fu introdotto per far sì che una potenza debole, e di per sè insufficiente, atta divenga a sollevare un peso, ovvero a mantenerlo in equilibrio, e questo equilibrio dipende dalla eguaglianza dei *momenti.*

S'intende per momento il prodotto del peso colla velocità, o della potenza colla stessa velocità.

La velocità si misura dalla distanza del

peso o dalla potenza dal centro del moto. Movendosi la leva intorno l'ipomoclio, l'estremità del peso e della potenza formano due archi ineguali nel medesimo tempo, poichè nell' istante medesimo in cui il punto A si trova in B, il punto C si trova in D. (figure 79-80). È d'uopo dunque che la potenza si muova più velocemente del peso, e nella fig. 81 (Tav. XXXVII) il peso più velocemente della potenza. Ne viene quindi che quanto più il peso o la potenza si allontanano dal centro del moto, o dall' ipomoclio, tanto maggiore velocità acquistano.

Esempio (figura 82). Osservisi il corpo F, il quale ha due gradi di peso, e sei gradi di distanza dal centro del moto O, e per conseguenza 6 gradi di velocità; moltiplicata questa pel peso, si otterrà il prodotto 12, che si dirà il suo momento. Ora F sarà in equilibrio con B, perchè i loro momenti sono eguali. In fatti (prescindendosi dagli altri pesi attaccati alla leva), moltiplicando i 4 gradi di distanza del corpo B pei suoi 3 gradi di peso, il prodotto sarà 12 che è il momento di F.

Egualmente il corpo E sarà in equilibrio col corpo B, mentre entrambi avranno 12 per momento, come lo saranno A e D, e C ed F par la stessa ragione.

Dunque i tre corpi A B C saranno in equilibrio coi tre corpi D E F, benchè ineguali di peso, e benchè collocati ad ineguali distanze; dunque si avranno momenti eguali quando il peso e la potenza abbiano distanze reciprocamente proporzionali.

Esempio. I due corpi A e D hanno il momento eguale, perchè 2 peso del primo e 5 peso del secondo, come 2 distanza di D del centro O è a 5 distanza di A dal medesimo centro; si avrà dunque la proporzione seguente: 2 : 5 : : 2 : 5; laonde avranno entrambi il momento 10, che formerà equilibrio fra l' uno e l' altro corpo.

È da avvertirsi però che la forza sarà sufficiente per sostenere il peso in equilibrio, ma dovendosi muoverlo sarà necessario che la potenza faccia un piccolo sforzo per rialzarlo.

Dal fin qui detto risulta che in quest' ordine di leva quanto più l' ipomoclio C (fig. 83) sarà vicino al peso B, tanto minore potrà esser la forza della potenza.

Lo stesso principio regge anche per il secondo ordine di leva; imperciocchè, come F D alla distanza D E (figura 84), così sarà il peso E alla potenza F; dal che si vede che la potenza supererà sempre il peso di forza, e quanto più il peso sarà vicino all'ipomoclio, tanto più la potenza sarà superiore al peso; e quanto più il peso si avvicinerà alla potenza, tanto più la reazione di questo sarà maggiore.

Nel terzo ordine di leva (figura 85), la proporzione sarà come la distanza I G, alla distanza G H, così la potenza H al peso I; sicchè la potenza H dovrà esser maggiore per sostenere e muovere il peso. Quindi quanto più H si avvicinerà ad I, tanto più acquisterà di forza, e tanto più s' indebolirà quanto più sarà lontana dal peso.

Riassumendo: nella leva di primo ordine la potenza può esser maggiore, minore, od eguale al peso; nella leva di secondo ordine la intensità della potenza supererà la forza del peso; nella leva di terzo ordine la potenza sarà superata dalla resistenza del peso.

Allorquando più leve sono combinate tra loro par trasmettere una data forza, si stabilisce il rapporto della potenza alla resistenza colla seguente:

Digitized by Google

Regola generale.

Si moltiplica la potenza per la lunghezza di ciascuno dei primi bracci delle leve, si moltiplicano tra loro del pari i secondi bracci, poscia si divide il primo prodotto per il secondo; il resultato esprime il valore della resistenza che è capace di fare equilibrio colla potenza data. Questa regola si applica anche per calcolare la trasmissione della potenza col mezzo di ruote nei molini, ed altre macchine analoghe.

È necessario osservare che nell' impiego dei mezzi meccanici, a misura che si aumenta l'effetto della forza applicata, lo spazio percorso è altresì diminuito nel medesimo rapporto o viceversa.

In meccanica, *ciò che si guadagna in forza si perde in velocità*, e reciprocamente.

Lo scopo delle macchine non è di aumentare l'effetto dei motori impiegati, ma di trasformare la loro azione in un lavoro industriale appropriato, secondo le circostanze. — Si può fare che una forza mediocre, quella d' un uomo, possa sollevare un peso considerevole, ma con una sollecitudine proporzionalmente minore. Non si può adunque con l' uso delle macchine semplici che variare l' uno dei due fattori del lavoro, la forza o la velocità a spese dell' altro, ma senza aumentare per questo l' effetto utile; imperciocchè il prodotto della forza per la velocità è costante; e questo prodotto, che esprime il lavoro della potenza, deve sempre essere almeno eguale al lavoro della resistenza nelle macchine meno complicate, e a più forte ragione negli apparati dove gli attriti risultanti dai pezzi di tresmissione sono una perdita che bisogna compensare a spese della potenza.

In una parola, il lavoro sviluppato dalla potenza in un tempo dato deve sempre eguagliare il lavoro utile, più il lavoro della resistenza nociva; e l' effetto utile di una macchina sarà tanto più grande, quanto si avrà posto più di cura a diminuire il lavoro delle resistenze nocevoli.

Intendonsi per resistenze nocevoli, gli attriti, la resistenza dell' aria, gli urti, ecc., ecc.

La ruota del verricello.

Le ruote destinate a trasmettere una potenza motrice con determinate velocità seguono in questa trasmissione la legge della leva.

1°. Una potenza eguale a 30 chil., è applicata alla manovelle di un verricello (fig. 86) il cui raggio è di 4 decimetri; il pignone contiene 20 denti, le ruota 120, il cilindro ha due decimetri di diametro; trovare il peso elevato.

Circonferenza del cerchio descritto dalla manovella $= 4^d \times 2 \times 3{,}1416 = 25{,}^d 12$

e $\frac{120}{10} = 12$ rivoluzioni del pignone per una della ruota; $2 \times 3{,}1416 = 6{,}2832$ circonferenza del cilindro.

Regola. Si divida la velocità della potenza per quella della resistenza, ed il quoziente moltiplicato per la potenza sarà il peso che quest' ultima sopporterà, fatta astrazione dalla perdita dovuta all'attrito;

$$\frac{25{,}12 \times 12 \times 30}{6{,}2832} = 1439{,}^{ch.} 26 \text{ peso innalzato.}$$

2.° Quale sarà l'aumento della potenza, nel medesimo problema, se una ruota di 144 denti ed un pignone di 12 denti saranno aggiunti al verricello?

$$\frac{144}{12} = 12, \text{ e } 12 \times 1439,^{ch.} 26 = 17271,^{ch.} \text{ circa.}$$

Vale a dire, la velocità della resistenza essendo diminuita dall' ingranaggio nel rapporto di 12 : 1, mentre la velocità della potenza è la stessa, la potenza per la medesima ragione è aumentata nel medesimo rapporto di 12 : 1:

Esempio. Qual è la potenza necessaria per innalzare 2525 chil. all'altezza di 18 piedi in 10 minuti, la velocità della potenza essendo di 25 piedi per minuto?

$$\frac{18}{10} = 1,80 \text{ e } \frac{2525^{ch.} \times 1,80}{25} = 181,8^{ch.} 36.$$

Calcolare le diverse parti di un verricello sotto i rapporti dei vantaggi meccanici.

Nel verricello od argano, la potenza è applicata all'estremità di una manovella che, fissata sull'asse di un pignone, trasmette questa potenza ad una ruota assettata sull' asse del cilindro, intorno al quale si avvolge un canape, il quale porta la resistenza. Lo sforzo di elevazione dipende dalla lunghezza della manovella, e dal rapporto tra i raggi del pignone e della ruota.

Sopra questa macchina si risolvono i quattro problemi seguenti:

1.° Determinare il diametro dell'argano, essendo conosciute le altre quantità.

2.° Trovare il numero delle rivoluzioni del pignone per una della ruota.

3.° Determinare la lunghezza della manovella.

4.° Determinare la potenza da applicarsi per elevare il peso o la resistenza.

La relazione di equilibrio per la potenza P che agisca sulla manovella di raggio R, e per una resistenza F che agisce sul cilindro del verricello di raggio r è data da $P \times 2 \pi R = F \times 2 \pi r$, per una rivoluzione; ora facendo sparire π, la formola diventa $P \times 2 R = F \times 2 r$ e come $2 R = D$, il diametro, e $2 r = d$, ne viene:

$$P \times D = F \times d$$

Da quest' ultima formola sono dedotte le regole seguenti:

Essendo dato il numero delle rivoluzioni del pignone per una della ruota, la lunghezza della manovella, la potenza e la resistenza, trovare il diametro del cilindro.

Regola. Si moltiplichi il diametro del circolo descritto dalla manovella per la potenza applicata, e per il rapporto fra il numero delle rivoluzioni del pignone, e quello della ruota, si divida il prodotto per il peso da innalzarsi; il quoziente esprimerà il diametro del cilindro.

Esempio. Si supponga che due uomini siano destinati ad innalzare un peso di 1200 chilogrammi con un verricello, facendo ciascuno uno sforzo di 16 chil. sopra una manovella di 40 centimetri di lunghezza; facendo il pignone 7 rivoluzioni, per una della ruota quale deve essere il diametro del cilindro?

$40^{c} \times 2 = 80$, $16,^{ch} \times 2 = 32^{ch}$

$$\frac{80 \times 32^{ch} \times 7}{1200} = 15^{c} \text{ circa il diametro cercato.}$$

2.° *Dato il diametro del cilindro, la lunghezza della manovella e la forza applicata, trovare il numero delle rivoluzioni del pignone per una della ruota.*

REGOLA. Si moltiplichi il peso da innalzarsi per il diametro del cilindro, si divida il prodotto per il diametro del circolo descritto dalla manovella e per la potenza, il quoziente sarà il numero delle rivoluzioni del pignone per una della ruota.

Esempio. Quale dovrà essere il numero delle rivoluzioni di un pignone per una della ruota, perchè la potenza di 32 chil. faccia equilibrio con un peso di 1200 chil., essendo la lunghezza della manovella 40 centimetri, ed il diametro del cilindro 15 centimetri?

$$\frac{1200 \times 15}{80 \times 32} = 7 \text{ rivoluzioni.}$$

3.° *Dato il diametro del cilindro, il numero delle rivoluzioni del pignone, la potenza applicata, nonchè il peso da innalzarsi, determinare la lunghezza della manovella.*

REGOLA. Si moltiplichi il peso da innalzarsi per il diametro del cilindro, e si divida il prodotto per la potenza applicata e per il numero delle rivoluzioni del pignone, la metà del quoziente sarà la lunghezza della manovella.

Esempio. Data la somma degli sforzi uniti di due uomini applicati alla manovella di un verricello = 32 chil., il diametro del cilindro = 15 centim., il numero delle rivoluzioni del pignone per una della ruota = 7, trovare la lunghezza delle manovelle per vincere una resistenza di 1200 chilogrammi.

$$\frac{1200 \times 15}{32 \times 7} = 80,^{c} \text{ ed } \frac{80}{2} = 40,^{c} \text{ lunghezza cercata.}$$

4.° *Essendo dato il diametro del cilindro, le rivoluzioni del pignone per una della ruota, la lunghezza della manovella, trovare la potenza da applicarsi per sollevare un peso di 1200 chilog.*

REGOLA. Si moltiplichi il peso da innalzarsi per il diametro del cilindro, si divida il prodotto per il diametro del circolo descritto dalla manovella, e per il numero delle rivoluzioni del pignone, il quoziente sarà la potenza cercata.

Esempio. Quale potenza ci vuole per innalzare un peso di 1200 chilogrammi con un verricello il cui cilindro ha 15 centimetri di diametro, la velocità del pignone è 7, e la manovella ha la lunghezza di 40 centimetri?

$$\frac{1200 \times 15}{80 \times 7} = 32 \text{ chil.}$$

Applicazione: Un serbatojo d'acque trovasi alla profondità di 40 metri, volen-

dosi vuotarlo col mezzo di un verricello a manovella coll' innalzare 8000 litri d' acqua per ora, quanti uomini si dovranno impiegare per ottenere l' annunciato risultamento?

Il lavoro da ottenersi in un' ora è di 8000 litri, o chilogrammi, × 40.$^{m.}$ = 320000$^{ch. m.}$ Ora avendosi dal calcolo, e dalla esperienza che il lavoro utile d' un uomo applicato alla manovella può svilopparo per ora $\frac{172800}{8} = 21600$;$^{ch. m.}$ e dividendo 320,000$^{ch. m.}$ per 21600$^{ch. m.}$ il quoziente 15 esprimerà il numero cercato degli uomini.

Il Martinetto.

Determinare il peso o la resistenza che può vincere un martinetto semplice.

Regola. Si moltiplichi la potenza applicata all' estremità della manovella per il rapporto del raggio della manovella a quello del pignone e per il rapporto del raggio della ruota al raggio del pignone, il prodotto è il peso che il martinetto può innalzare, astrazione fatta dalla perdita dovuta all' attrito.

Applicazione. Sia un martinetto semplice, il raggio della cui manovella sta a quello del pignone come 5 : 1, il rapporto del raggio dal pignone a quello della ruota = 6 : 1, la potenza applicata all' estremità della manovella = 30$^{ch.}$ si cerca la resistenza od il peso che il martinetto può innalzare.

$$30 \times 5 \times 6 = 900^{ch.}$$

Martinetto doppio.

Per trovare la potenza di un martinetto doppio, avente cioè un doppio ingranaggio, si usa la medesima regola, moltiplicando inoltre la potenza pel nuovo rapporto numerico. Se nell' esempio precedente si aggiunga un nuovo ingranaggio nel rapporto di 8 : 1, la formola diventa:

$$30 \times 5 \times 6 \times 8 = 7200^{ch.}$$

Così la regola generale data precedentemente intorno alla Leva per la trasmissione di una data potenza colla combinazione di più leve, ha la sua applicazione per calcolare la forza trasmessa da una combinazione d' ingranaggi, poichè i raggi delle ruote non sono altro che leve, e questa regola si può così ripetere nel verricello, martinetto ed altre macchine.

La potenza sta alla resistenza come il prodotto dei raggi dei pignoni sta al prodotto dei raggi delle ruote.

Ma questo principio puramente teorico si modifica in pratica, e diventa meno vantaggioso a motivo delle perdite risultanti dall' attrito o da altre resistenze passive, le quali assorbono un terzo e qualche volta la metà della potenza.

La carrucola.

Si distinguono due specie di carrucole, la fisse e le mobili; le prime si rivolgono intorno al proprio asse, senza cangiare di posto, e servono solamente a cambiare la direzione della forza motrice, senza rendere alcun vantaggio meccanico. Le carrucole mobili al contrario producono vantaggio ed agiscono come leve di secondo ordine; il vantaggio allora acquistato è, come due volte il numero delle carrucole mobili, senza aver riguardo al numero delle carrucole fisse necessarie per comporre il sistema. Questo vantaggio meccanico risulta da ciò che lo spazio percorso dalla potenza in un dato tempo è eguale alla somma degli accorciamenti dei cordoni

ravvolti sulle carrucole che compongono il sistema mobile, mentre che la resistenza non percorra che il quozienta di questo spazio, diviso par il numero dei cordoni (fig. 87).

Regola. Si divida il peso da innalzarsi per due volte il numeru della carrucole mobili, ed il quoziente è la potenza cercata, fatta astrazione dall' attrito.

Esempio 1.° Qual è la potenza necessaria per innalzare un peso di 176 chilogrammi con una coppia di taglie a quattro carrucole, l' una fissa e l'altro mobile?

$4 \times 2 = 8$, vantaggio meccanico

$\frac{176}{8} = 22$ chil. potenza cercata.

Esempio 2.° Quale sarà il peso innalzato da una potenza di 125 chilog. applicata a due taglie, l' una a tre carrucole mobili e l' altra a quattro fissa?

$3 \times 2 = 6$ vantaggio meccanico

$125^{ch.} \times 6 = 750^{ch}$ peso innalzato.

Le funi devono essere parallele fra loro.

Piano inclinato.

Quando un corpo è messo lungo un piano verticale, tutto il peso di questo corpo è sostenuto dalla forza che lo innalza; in questo caso la potenza è eguale al peso da innalzarsi.

Quando un corpo è messo sopra un piano orizzontale non si ha soltanto a trascinare il peso del carico, ma a vincere anche lo sforzo dall' attrito dovuto al peso del corpo.

Se un corpo è strascinato sopra un piano inclinato, la potenza necessaria per innalzarlo sarà come l' inclinazione del piano, di modo che se la forza agisce parallelamente al piano, la *lunghezza del piano sta al carico, come l' altezza del piano sta alla forza ed alla potenza.*

Il vantaggio acquistato dal piano inclinato è tanto grande, quanto la sua lunghezza supera la sua altezza verticale; è dunque il rapporto tra la lunghezza e l' altezza del piano che dà il vantaggio della potenza.

La resistenza essendo in un punto Q che tende a sdrucciolare lungo il piano, la potenza P che la trattiene è ordinariamente orizzontale (fig. 88) o parallela (fig. 89) al piano. L'equazione d' equilibrio è $P = \frac{Q\,h}{b} = \frac{R\,h}{b}$; A C $= b$, B C $= h$; A B $= 1$; R è la risultante F N della potenza e della resistenza: essa esprime la pressione sul piano inclinato.

Regola 1.° Il peso moltiplicato per l'altezza, e diviso per la lunghezza, uguaglia la potenza necessaria per mantenere il corpo in riposo sul piano inclinato.

Regola 2.° La potenza, moltiplicata per la lunghezza della base del piano, e divisa per l'altezza, uguaglia il peso che la potenza deve equilibrare.

Regola 3.° Il peso moltiplicato per la base del piano, e diviso per la sua lunghezza, uguaglia la pressione sopra questo piano.

Esempio 1.° Determinare la potenza capace di far muovere un carico di 5275 chil. sopra un piano inclinato, la cui lunghezza è di 15 metri, sopra 4 di altezza.

$$\frac{5275 \times 4}{15} = 1406^{m.}$$ potenza domandata

Digitized by Google

Esempio 2.° Una potenza di 525 chil. con una velocità di 38 metri per minuto è applicata a strascinare un peso lungo un piano inclinato con una velocità di 18 metri per minuto. La lunghezza del piano inclinato essendo di 25 metri, e la sua altezza di 3 metri, determinare il peso cha sarà sollevato.

In questo esempio, la velocità diviene un fattore che varia i rapporti: si ha la prima proporzione $3 : 25 :: 525 \times 38 : x \times 18$,

$$\text{da cui } x \times 18 = \frac{25 \times 525 \times 38}{3} = 166250$$

$$x = \frac{166250}{18} = 9236,^{\text{m}}\ 11 \text{ peso innalzato.}$$

Esempio 3.° Qual è la pressione d'un carico di 5014 chil. sopra un piano inclinato di 25 metri di lunghezza, essendo la sua base di 13 metri?

$$\frac{5014^{\text{m}} \times 13}{25}\ 2607^{\text{m}} \text{ pressione esercitata.}$$

E' evidente che questa pressione dipende interamente dalla inclinazione del piano, e che il medesimo carico premerà tanto meno su questo piano inclinato quanto questa inclinazione sarà più sensibile.

La Vite.

Quando un punto è obbligato a girare intorno ad un cilindro, sempre innalzandosi d' una data quantità ad ogni rivoluzione, la curva ch' esso descriva chiamasi *elica*, o spirala.

Una vite dicesi triangolare quando la spirale è generata da un triangolo che si avvolge intorno al cilindro. Quando la superficie generata ha una seziona rettangolare, la vite è detta a *verme* quadrato.

Il passo della vite, o la quantità di cui si avanza ad ogni rivoluzione, è la distanza dal mezzo di un verme al punto di mezzo del verme seguente, vale a dire esso è il verme, più il cavo della vite.

La vite può essere paragonata ad un piano inclinato, la cui lunghezza è rappresentata dalla circonferenza del cilindro sul quale ella è formata, e la cui altezza è il passo della vite.

Quanto più la circonferenza ed il raggio della vite saranno grandi, rispettivamente all' altezza del passo, più grande altresì sarà la potenza, e se questa potenza è trasmessa da una leva, il vantaggio ottenuto sarà come il rapporto tra la circonferenza descritta dalla manovella o leva ed il passo della vite.

Esempio. Qual potenza converrà impiegare per sollevare un peso di 6750 chilog. coll' aiuto d' una vite di 10 centimetri di diametro, essendo il suo passo di due centimetri?

Circonferenza della vite $= 60$, e come $60 : x$ così $6750 : x$, ed $x = 225,^{\text{m}}$ vantaggio ottenuto colla vite.

Ma se si fa muovere questa vite con una leva di 36 centimetri:

Circonferenza della leva $= 216$ centim. e $216 : 2 :: 6750 : x = 62,^{\text{m}}\,5$ potenza.

Nella vite la *potenza sta alla resistenza, come l' altezza del passo della vite*

sta alla circonferenza descritta dal punto di applicazione della potenza.

Il Cuneo.

L' applicazione del cuneo sotto diverse forme, sia prismatico o piramidale, è generalmente diffusa nell' industria. Presso che tutti gli strumenti si riferiscono al cuneo; lo scarpello, il bulino, il ferro della pialla, i chiodi, le seghe, le lime non sono che diverse applicazioni del cuneo.

Poncelet, nel suo *Corso di Meccanica*, osserva che vi ha una relazione necessaria tra l' angolo del cuneo e la resistenza delle materie da dividersi, ed un limite tra l' inclinazione delle faccie di ciascun strumento per ciascuna materia.

In pratica, i cunei che servono per fendere il legno, o pegli strettoi, hanno la forma di un triangolo isoscele.

Il vantaggio meccanico del cuneo isoscele è proporzionato al rapporto tra la lunghezza delle teste e la lunghezza dei lati.

Così nella (fig. 90) se la testa A B è un decimo della lunghezza del lato A C, la forza che s' imprimerà sulla testa del cuneo avrà reagito sulle molecole del corpo in cui è piantato, nel rapporto di 1 a 10, cioè a dire che in teoria se lo sforzo P è di 50 chilog., od in altri termini per vincere una resistenza di 500 chilog. converrà nella supposizione di $A B = 1/10$ A C imprimere una potenza solamente di 50 chilog. sulla testa del cuneo.

Se la testa A B fosse 1/20 di AC, non occorrerà che uno sforzo di 25 chilog., e così pegli altri rapporti; ciò che si potrà porre sotto la formula seguente $P = R \times \frac{A B}{A C}$ P rappresenta la forza applicata; R la resistenza da vincersi; ed $\frac{A B}{A C}$ il rapporto della larghezza della testa alla lunghezza del lato del cuneo.

Ma questo risultamento è del tutto teorico, ed indipendante dall' attrito causato dal cuneo sulle molecole del pezzo. Ora considerando la perdita di forza risultante dall' attrito, la formula precedente, per essere applicabile in pratica, deve avere il suo primo membro moltiplicato per 3, 4, o 5, secondo che le parti in contatto sono perfettamente polite, o solamente spianate o di primo getto.

Così per determinare praticamente lo sforzo da applicarsi al cuneo per vincere una data resistenza, bisogna moltiplicare la resistenza per il rapporto tra la larghezza della testa del cuneo ed uno dei suoi lati; il prodotto è la potenza teorica, che essendo moltiplicata per uno dei coefficienti 3, 4, 5, secondo le superficie sfreganti, si ha lo sforzo vero da esercitarsi in pratica.

Esempio. Sia uno strettojo a cuneo (fig. 90) così chiamato perchè consiste in un cuneo tronco il quale scorre fra due massi, uno dei quali è fisso e l'altro mobile, per trasmettere l'azione contro la sostanza da comprimersi.

La resistenza da vincersi $= 1800^{m.}$.

La testa del cuneo $= 1/30$ della lunghezza dei lati.

Il cuneo, perfettamente polito, scorre anche in una parte assai polita, il coefficiente $= 3$; trovare la potenza necessaria da applicarsi al cuneo.

$$P = \frac{1800 \times 1}{30} = 60^{m.}$$

$60^{m.} \times 3 = 180^{m.}$ sforzo da esercitarsi.

Del centro di gravità.

Tutti i corpi sono generalmente soggetti all' azione del peso.

La gravità, o peso, è quella impulsione che attira tutti i corpi verso il centro

della terra; lo sforzo che fa equilibrio a questa forza d' impulsione per annullarla, è eguale al peso del corpo.

La distanza dei corpi dal centro della terra essendo molto lontana, fu ammesso che la gravità agisca parallelamente su tutti i corpi; e la sua divisione viene data da un filo a piombo, o dalla perpendicolare alla superficie delle acque tranquille.

Chiamasi anche centro di gravità il punto di applicazione del peso del corpo, vale a dire il punto che da sè solo è capace di tenere il corpo in equilibrio.

Il centro di gravità varia di posizione secondo la natura e la forma del corpo. Puossi determinarlo in una maniera generale col processo seguente:

Sospendasi il corpo, di forma qualunque, ad un filo al punto *a*, ed attendasi ch' esso sia in equilibrio; la direzione del corpo sarà allora verticale, ed il prolungamento del filo conterrà il centro di gravità. Sospendasi quindi il corpo per un altro punto *b*; la direzione di questa linea prolungata conterrà del pari, dopo avvenuto l'equilibrio, il centro di gravità, ed il punto d' incentro *g* delle due linee *a* R e *b* S, successivamente ricondotte alla direzione verticale, è il centro di gravità del corpo.

Qualunque figura che ha un centro simmetrico ha il suo centro di gravità in quel punto. Il centro di gravità del contorno d' un triangolo trovasi al centro del circolo iscritto nel triangolo formato dalle linee che congiungono la mezzaria dei tre lati. Il centro di gravità dell' area di un triangolo è a $\frac{1}{3}$ della linea condotta da uno qualunque dei tre angoli alla mezzaria del lato o base opposta.

Il centro di gravità di un quadrilatero si ha tirando le due diagonali (figura 91)

Si marchi il punto I a metà d' una di esse, cioè C B, si faccia D O' eguale ad A O, si congiungano i punti I ed O' ed il centro di gravità cercato G si troverà ad un terzo della I O.

Il centro di gravità d' una piramide triangolare trovasi sopra una linea condotta da uno qualunque degli angoli al centro di gravità della base opposta, ed al quarto di questa linea, partendo dalla base.

Il centro di gravità dei poligoni e dei poliedri si ha facilmente decomponendo queste figure in triangoli ed in piramidi triangolari.

Qualora si prenda un cilindro di materia leggera, tale, p. es., come il sovero, e che si applichi alla sua base una sfera di piombo, esso acquista una proprietà notevole, vale a dire, qualunque siasi la posizione inclinata od orizzontale che si voglia dargli (figura 92), esso riprende sempre la sua posizione verticale. Questo fenomeno è fondato su ciò che il centro di gravità del cilindro trovandosi al più basso possibile, il corpo, in virtù della sua gravità, tende costantemente a riprendere il suo equilibrio.

Quando un corpo immobile è collocato verticalmente, o inclinato sopra d'un piano, perchè la sua posizione sia stabile bisogna che la direzione del peso del corpo, o la verticale, passando per il suo centro di gravità passi anche per la superficie di contatto fra il corpo e il piano sopra il quale riposa; e da ciò nacque l'idea delle torri inclinate.

Quando le parti del corpo sono mobili, si può cangiare la posizione del centro di gravità, ma sempre dentro a certi limiti.

L' uomo che cammina senza soma ha il suo centro di gravità ordinariamente situato nelle cavità dello stomaco; se esso ha un peso sulle spalle è obbligato a piegare il corpo in avanti, perchè il centro di gravità del carico e del corpo passa fra le superficie di contatto, ovvero i piedi e la terra.

Qualche volta il centro di gravità apparisce non andar soggetto a questo principio invariabile, per esempio in coloro che si tengono in equilibrio sopra i cavalli o sopra le corde, ma allora ei si valgono d'un bilanciere, e per le differenti posizioni che danno ad esso pervengono a far passare la direzione del centro di gravità per le superficie di contatto, e dove ciò non avvenga la loro caduta è inevitabile.

La maggiore o minore stabilità dei corpi dipendendo dalla posizione del centro di gravità, bisogna aver cura, caricando un veicolo, di collocare al di sotto i corpi più pesanti, e superiormente i più leggeri, perchè allora il centro di gravità trovandosi al punto più basso possibile, non si ha più timore di rovesciamento per una inclinazione leggera che potesse prendere il veicolo, mentre viceversa per la posizione elevata del centro di gravità del carico, l'equilibrio non essendo più stabile, potrebbe avvenire di capovolgerlo.

TRASMISSIONE DEI MOVIMENTI.

Le macchine hanno per iscopo di fabbricare meccanicamente i prodotti. In esse sono da considerarsi quattro parti distinte:

1.° Il *motore*, che dà la prima potenza.

2.° Il *ricettore*, o soggetto, che riceve direttamente la impulsione motrice.

3.° I *pezzi di comunicazione*, per trasmettere all'ordigno l'impulsione del motore.

4.° L'*operatore*, o l'ordigno che confeziona l'opera.

I motori adoperati generalmente sono gli uomini, gli animali, l'aria, l'acqua e il vapore.

Gli uomini servono il più spesso in luogo delle macchine che domandano poca forza.

I cavalli ed i bovi si adoperano per quelle macchine che non domandano un movimento assolutamente regolare.

L'aria fa girare i molini a vento, viene utilizzata pei ventilatori, e per alimentare i grandi fornelli.

L'acqua agisce sulle ruote idrauliche.

Finalmente il vapore viene impiegato per le macchine che domandano una grande potenza, e molta regolarità nei movimenti.

I ricettori che si legano più strettamente ai motori, perchè ne ricevono direttamente l'azione, sono: le ruote idrauliche, i pistoni delle trombe, ecc., ecc.

L'ordigno dipende dalla qualità del lavoro da prodursi; così in un molino da biada saranno le mole quelle che esercitano il suo uffizio, in una officina da segare sarà la sega, ecc.

L'azione del ricettore si trasmette per comunicazione all'ordigno, ed i pezzi intermediarii prendono il nome di trasmissioni del movimento.

I pezzi di trasmissione possono subire quattro movimenti principali:

1.° Il movimento rettilineo continuo, quello d'un corpo che segue indefinitamente una linea retta.

2.° Il movimento rettilineo alternativo o di *va e vieni*, ottenuto da un corpo che seguendo una direzione rettilinea torna alternativamente a riprendere in senso contrario la sua posizione primitiva.

3.° Il movimento circolare continuo, quello di un mobile che percorre indefinitamente il contorno d'un cerchio.

4.° Il movimento circolare alternativo, quello d'un mobile che animato da un movimento circolare, torna alternativamente a riprendere la sua posizione primitiva.

Combinando insieme due a due questi

quattro movimenti se ne ottengono moltissimi altri, de' quali accenneremo solamente i principali.

Puleggie.

Nelle officine, il movimento circolare continuo si trasmette mercè l'opera di due puleggie o tamburi (fig. 93) abbracciati da una coreggia senza fine.

Quando il movimento degli assi, sopra i quali sono montati questi tamburi, deve aver luogo nello stesso senso, disponesi naturalmente la coreggia sopra i tamburi, vale a dire, quella ci accavalca loro a ridosso. Ma nel caso contrario, i due capi della coreggia s'incrociano (figura 94); e questo mezzo presenta inoltre il vantaggio d'impedire ogni sdrucciolamento della coreggia stessa, mentre gli archi abbracciati sono più grandi, e quindi lo sfregamento è maggiore.

La tensione delle coreggie si ottiene generalmente con un carro di tensione (fig. 93); questo mezzo sostituisce vantaggiosamente, entro a certi limiti, la tensione effettuata dall'allontanamento di uno dei cilindri col mezzo della vite di richiamo; sostenuto da un supporto scanalato, questo carro permette di tendere più o meno la coreggia, secondo ch'essa viene più o meno allentata.

L'avvantaggio delle coreggie consiste nel poter trasmettere il loro movimento di rotazione in una direzione qualunque, e a distanze molto lontane; ma quando gli sforzi da trasmettersi sono potenti, e quando abbisogna nel tempo stesso una trasmissione perfettamente esatta, è duopo ricorrere alle ruote dentate, od alle ruote a cuneo.

Regola per istabilire una trasmissione di moto con corde, o coreggie.

Per istabilire una trasmissione di moto con corde, o coreggie, importa di determinar tosto la quantità dello sforzo che dovrà esser trasmesso alla carrucola o tamburo; dividendo questo per la velocità che deve prendere la circonferenza del tamburo, si avrà lo sforzo Q che deve essere trasmesso dalle coreggie, od un valore approssimativo alla differenza delle tensioni T e t; si avrà dunque

$$T - t = Q.$$

Si calcolerà in seguito il più piccolo valore che si possa dare alla tensione t dell'albero condotto, colla formula

$$t = \frac{Q}{2{,}818^{\frac{f\,s}{r}} - 1},$$

che equivale alla seguente

Regola. Si moltiplichi il rapporto dell'attrito alla pressione conveniente per le coreggie, o corde, o tamburi, per il rapporto dell' arco abbracciato al raggio del tamburo; si elevi il n.° 2,718 alla potenza indicata dal prodotto; dal resultato si levi l'unità, e sul rimanente si divida la differenza data delle tensioni t, *o lo sforzo* Q, *che deve essere esercitato alla circonferenza del tamburo.*

Il risultamento sarà la più piccola delle due tensioni.

In questo calcolo si prenderà per Q il più gran valore che possa raggiungere, tenendo conto degli attriti dovuti alle altre forze, come le tensioni T e t, e per essere sicuri che nelle variazioni accidentali della resistenza o della tensione, la coreggia non isdruccioli che per compensare approssimativamente l'influenza

delle tensioni sull' attrito dell'asse, si aumenterà d'un decimo, o meno, il valore dato per t colla regola precedente.

Conoscendosi t si avrà la più grande delle due tensioni

$$T = Q + t$$

e in seguito la somma delle due tensioni $T + t$, di cui metà sarà nello stato di riposo, il valore della tensione di ciascun albero.

Esempio. Quale deve essere la tensione d' un albero condotto da una coreggia di cuoio avvoltolata sulla semicirconferenza di una carrucola di metallo del diametro di met. 0,30, la resistenza a vincersi alla circonferenza di questa carrucola essendo di chilog. 35

$$t = \frac{\text{chilog. } 35}{2{,}1718^{0{,}28} \times 3{,}14} \text{ chil. } 24{,}84.$$

Si dovrà portare questa tensione a chilog. 27,32, e la tensione dell' albero motore sarà T = chilog. 62,32. La tensione naturale, od in istato di riposo di ciascuno degli alberi, sarà di chilogrammi 44,82.

INGRANAGGI.

Le ruote d' ingranaggio, il cui uso è tanto frequente nelle macchine, hanno per iscopo di trasmettere l' azione di un motore, e di produrla in velocità determinate.

Allorchè si tratta di trasmettere il moto da un asse all' altro fra loro paralleli, le ruote che vi danno il moto si chiamano rette o cilindriche, e le loro generatrici sono paralelle.

Quando gli assi sono inclinati, le ruote si chiamano d' angolo, o coniche, le cui generatrici tendono ad un centro comune.

Volendosi dare a due ruote il movimento nel medesimo senso, si deve intromettere una ruota intermediaria, osservando che qualunque sia la grandezza di queste non si altera la velocità relativa delle prime due, perchè esse trovansi in contatto, nel medesimo tempo, col medesimo numero di denti.

Facendo girare, senza che sdrucciolino, due dischi eguali l' uno sull' altro colle loro periferie, ciascun punto di uno viene successivamente a coincidere con qualche punto dell' altro, e gli archi percorsi nel medesimo tempo sono eguali.

E se il primo disco ha uno sviluppo triplo del secondo, quest' ultimo farà tre giri mentre il primo ne farà uno; similmente due ruote che s' ingranano, aventi l' una 48 denti, e 12 l' altra, la prima farà una rivoluzione nel medesimo tempo che la seconda ne farà quattro.

Con questo principio gl' ingranaggi retti e conici, come le carrucole e tamburi impiegati nelle fabbriche per la trasmissione del moto, seguono le seguenti leggi comuni.

1.° Il numero dei denti di due ruote in contatto è proporzionale alle circonferenze, od ai raggi e diametri delle medesime; cioè quanto più il raggio o diametro d'una ruota sarà grande, altrettanto grande sarà il numero dei denti.

2.° La velocità delle ruote, carrucole, e tamburi, è in ragione inversa del numero dei denti e dei loro raggi; cioè quanto più il numero dei denti è grande, la velocità delle ruote è più piccola, e reciprocamente.

Problema I.°

Conoscendosi i raggi di due ruote, ed il numero dei denti di una, determinare il numero dei denti dell' altra.

Regola. Si moltiplichi il raggio della ruota, il cui numero di denti è conosciuto, per questo numero di denti, e si divida il prodotto per il raggio della seconda ruota; il quoziente esprimerà il numero cercato dei denti.

Esempio 1.° Siano 12 ed 8 i raggi di due ruote, e 75 il numero dei denti della prima, determinare il numero dei denti della seconda:

$$12 : 8 :: 75 : x \text{ da cui } x = \frac{8 \times 75}{12} = 50 \text{ denti.}$$

Si risolverà il quesito nel medesimo modo, se conoscendosi il numero dei denti delle due ruote ed un raggio, si vorrà determinare l' altro raggio.

Esempio 2.° Siano 75 e 50 i numeri dei denti di due ruote, e 12 il raggio della prima, determinare il raggio della seconda:

$$75 : 50 :: 12 : x \text{ da cui } x = \frac{12 \times 50}{75} = 8.$$

Esempio 3.° Si domanda il numero delle rivoluzioni per ogni minuto di una ruote o carrucola di 20 centimetri di diametro, condotte da un'altra di 225 centimetri, e che fa 35 rivoluzioni al minuto:

$$\frac{225 \times 35}{20} = 393{,}75 \text{ rivoluzioni.}$$

Esempio 4.° Si supponga un tamburo avente 40 centimetri di diametro e che fa 25 rivoluzioni per minuto, si cerca il diametro di un altro tamburo per fare 60 rivoluzioni nel medesimo tempo:

$$\frac{40 \times 25}{60} = 16{,}66 \text{ diametro domandato.}$$

Problema II.

Conoscendosi la distanza di due assi paralleli, e la velocità che ciascuno di essi deve avere, determinare i raggi delle ruote che daranno queste velocità.

Regola geometrica. Si deve dividere la distanza fra i due assi in altrettante parti eguali quante sono le unità nella somma delle due velocità. Si prenda pel raggio della ruota, che deve essere la più piccola, un numero eguale di parti a quello delle unità che marcano le minori velocità, e reciprocamente.

Esempio 1.° La distanza fra due assi sia di 16 decimetri. Il primo A (figura 95) deve fare 6 rivoluzioni, nel mentre che il secondo B ne fa 4; si cerchino i raggi delle ruote che trasmetteranno la domandata velocità:

$$6 + 4 = 10.$$

La distanza A 4 è il raggio della ruota montata sull' asse A che fa 6 rivoluzioni. La distanza 6 B è il raggio della ruota, che montata sull' asse B, fa nello stesso tempo 4 rivoluzioni.

Questo quesito si risolve aritmeticamente colla regola che segue:

1.° Si moltiplichi la distanza fra gli assi A e B per la velocità del secondo, poscia si divida questo prodotto per la velocità del primo aumentata della velocità del secondo, si avrà per resultato il raggio della prima ruota.

2.° Si moltiplichi la distanza fra i medesimi assi per la velocità del primo, poscia si divida il prodotto per la velocità del primo aumentata delle velocità del secondo, e si otterrà per resultato il raggio della seconda ruota.

Così nell' esempio precedente:

$$\frac{16^{\text{dec.}} \times 4}{6 + 4} = 6^{\text{dec.}}\ 40,$$ raggio della prima ruota dell' asse A,

$$\frac{16^{\text{dec.}} \times 6}{6 + 4} = 9^{\text{dec.}}\ 60,$$ raggio della ruota B.

Esempio 2.° Un albero facendo 22 rivoluzioni per minuto, deve dare il movimento con un paio di ruote ad un altro albero in ragione di 15,5 rivoluzioni; la distanza degli alberi da centro a centro è di 45

di 45^{c} 5, trovare i diametri delle ruote che devono dare queste velocità:

$$\frac{45,5 \times 15,5}{22 + 15,5} = 18^{\text{cent}}\ 81,$$ raggio della ruota conducente,

$$\frac{45,50 \times 22}{22 + 15,5} = 26^{\text{cent.}}\ 69,$$ raggio della ruota condotta.

Verificazione $18^{c.}\ 81 + 26^{c.}\ 69 = 45^{c.},\ 5.$

Esempio 3.° Un albero che ha la velocità di 16 rivoluzioni per minuto, deve dare il movimento ad una macchina in ragione di 81 rivoluzioni per minuto; il movimento si deve trasmettere con due ruote e due carrucole montate sopra un asse intermediario, la ruota conducente contiene 44 denti, o la carrucola conducente ha 23 centimetri di diametro; si determini il numero dei denti della seconda ruota, ed il diametro dell' altra carrucola.

$$\sqrt{81 \times 16} = 36,$$ velocità media fra 81 e 16,

$$\frac{16 \times 54}{36} = 24$$ numero dei denti della seconda ruota,

$$\frac{36 \times 25}{81} = 11^{c}\ 11$$ diametro della carrucola.

Esempio 4.° Se nel quesito precedente si dà il numero delle rivoluzioni d'una delle ruote, il numero dei denti di ambedue ed il diametro di ciascuna carrucola, si troverà il numero delle rivoluzioni dell' ultima carrucola nel modo seguente:

$$\frac{16 \times 54}{24} = 36 \text{ velocità della ruota intermediaria,}$$

$$\text{e } \frac{36 \times 25}{11,11} = 81 \text{ velocità delle carrucola.}$$

Affinchè un ingranaggio sia bene stabilito è necessario:

1.° Che i denti di una medesima ruota siano tutti eguali tra loro, e disposti regolarmente intorno alla periferia.

2.° Che il numero dei denti di due ruote sia nel rapporto inverso delle velocità angolari di queste ruote.

3.° Che i denti possibilmente non incomincino a spingere che el momento in cui sono arrivati sulla linee dei centri delle ruote.

4.° Che lo spazio frà i denti sia il minor possibile, e non ecceda un decimo del loro spessore.

Importa che il numero dei denti delle ruote sia tale che i medesimi s' incontrino tra loro il meno sovente che sia possibile, e che il movimento succeda nel modo più uniforme per l' attrito.

Denti delle ruote.

La forma dei denti d' una ruota che deve condurne un'altra è determinata dalla curva *epicicloide,* e questa è generata da un punto della circonferenza d'un circolo che si muove senza sdrucciolare sopra un altro circolo fisso.

Per costruire l'epicicloide che descrive il punto D (fig. 95¹) del circolo generatore A, partendo dal punto tangente D, basta dividerlo in un certo numero di parti eguali, e rettificare ciascuna di queste parti per riportarla esattamente sul circolo fisso B, partendo dal punto di contatto D. Se con un raggio B A si traccia la circonferenza A F, essa conterrà i centri del circolo generatore in tutte le nuove posizioni che esso prenderà intorno al circolo fisso. Ora supponendo che il centro A sia giunto in A', sul prolungamento del raggio B 1, il punto di contatto D si è staccato, ed ha preso la posizione D', posizione che si ha facendo 1' D' = 1' D. Se il centro A' viene in A², il punto D verrà in D², facendo 2' D² = 2 D, e così di seguito.

Quando due ruote devono condursi alternativamente, si tracciano le circonferenze primitive, nelle quali si effettua la divisione relativa pei denti; sieno A e B queste circonferenze: per trovare la forma da darsi ai denti della ruota B, si fa girare intorno il circolo che ha per diametro il raggio della ruota A; questo circolo determina, coll' epicicloide che ha descritta, la curva matematica da darsi ai denti delle ruota B.

Per la forma dei denti della ruota A, si deve al contrario determinare l' epicicloide che descriverà il circolo che avrà per diametro il raggio dalle ruota B girando intorno al circolo A (fig. 95².)

Nella pratica qualche volta in luogo di cercare le epicicloidi delle ruota è sufficiente di prendere sulla circonferenza primitiva il mezzo del passo del dente, e fatto centro in questo punto, con un raggio

Digitized by Google

eguale ad un mezzo passo, più la metà del dente, o semplicemente con un raggio eguale a tre quarti del passo, si descrive un semicerchio (figura 95[3]), il quale dà la curva sopra un lato di due denti consecutivi, e si continua così per tutto il contorno del circolo primitivo.

Definizioni.

I circoli o periferie delle ruote determinate colle regole precedenti, si chiamano circoli *primitivi* o *proporzionali;* essi servono di base al tracciamento.

Lo *spessore* dei denti si misura sulla circonferenza di questi circoli.

L' intervallo fra un dente e l' altro si chiama il *cavo*.

La *lunghezza dei denti* è la loro dimensione nel senso dell' asse di rotazione.

La parte dei denti che è esterna ai circoli primitivi si chiama la *faccia;* quella che è interna si dice il *fianco*.

La somma dello spessore e del cavo, ossia la distanza di due denti consecutivi, misurata da mezzo a mezzo, costituisce ciò che dicesi il passo dell' ingranaggio.

Modo di calcolare lo sforzo d' un dente.

Dividendo la quantità della forza che una ruota deve trasmettere, per la velocità della circonferenza del suo circolo primitivo, si avrà lo sforzo che i denti devono sopportare.

Questo calcolo dovrà esser fatto nel caso in cui la quantità della forza trasmessa dalla ruota sia al *maximum*.

Conoscendo lo sforzo P, che deve sostenere un dente dell' ingranaggio, si determinerà lo spessore b da assegnarsi ai denti, misurato sulla circonferenza primitiva colle formule seguenti:

Se si chiama a la larghezza dei denti, parallelamente all' asse della ruota; b il loro spessore, misurato sulla circonferenza del circolo primitivo; S lo sporto sulla circonferenza, tutte queste dimensioni, essendo espresse in centimetri, si stabilirà in generale pei denti (abitualmente unti, ed il cui circolo primitivo non avrà una velocità maggiore di met. 1,50 per secondo) la relazione $a = 4\ b$.

Se la velocità alla circonferenza del circolo primitivo sorpassa i met. 1,50 in un secondo, si farà $a = 5\ b$.

Se l' ingranaggio è esposto ad essere abitualmente bagnato d'acqua si farà

$$a = 6\ b.$$

Lo sporto dei denti sulla periferia non dovrà giammai sorpassare il limite

$$S = 1{,}5\ b.$$

Stabilite queste relazioni, si calcolerà lo spessore dei denti alla circonferenza primitiva colle formule seguenti:

pel ferro fuso . . $b = 0{,}105 \sqrt{P}$,

pel bronzo o rame. $b = 0{,}131 \sqrt{P}$,

pel legno duro. . $b = 0{,}145 \sqrt{P}$.

L' intervallo fra i denti sarà:

Per le ruote che sono aggiustate e bene eseguite

$$\left(1 + \frac{2}{15}\right) b = 1{,}067\ b.$$

Per le ruote non aggiustate:

$$\left(1 + \frac{1}{10}\right) b = 1{,}10\ b.$$

La larghezza parallela all' asse sarà altresì determinata dalle stesse regole.

Il cavo dovrà essere eguale allo spessore aumentato d'un decimo ad un quindicesimo, secondo il grado di perfezione adottato nella esecuzione.

Il passo dell'ingranaggio sarà, chiamandolo a, se i denti sono della medesima materia $a = 2,10\ b$, ossia $a = 2,067\ b$, secondo la perfezione dell' esecuzione; e se essi sono di materie differenti $a = b + 1,10\ b'$; ossia $a = b + 1,067\ b'$; sarà b lo spessore del dente della ruota, e b' quello del dente del pignone.

Nelle officine, per facilità ed economia, è in uso qualche volta di calcolare solamente le dimensioni dei denti di legno, e di formare i denti di metallo del medesimo spessore.

Regole per determinare il numero dei denti delle ruote.

Se si chiama m il numero dei denti delle ruote, il cui circolo primitivo ha il raggio R; m' il numero dei denti della ruota il cui circolo primitivo ha il raggio R', si determinerà il numero dei denti colle formule:

$$m = \frac{2\pi R}{a} = \frac{6,28\ R}{a},\ \text{ed}\ m' = \frac{m}{n}$$

Ma succederà frequentemente che questi numeri saranno composti d'un intiero e d' una frazione, e siccome per la simmetria e facilità dell'unione importa che il numero dei denti della ruota sia esattamente divisibile pel numero dei suoi quarti, quando essa deve essere composta di più pezzi, si dovrà prendere per il numero m il numero intiero inferiore a quello trovato, e che sarà divisibile per il numero dei quarti della ruota, e per il rapporto n del raggio della ruota a quello del pignone.

Il numero m' si dedurrà dalla relazione $m = nm'$.

Questa modificazione induce ad adottare il passo un poco più grande, od i denti un poco più forti di quello che risulta dal calcolo, ciò che non arreca alcun inconveniente.

Per la buona esecuzione e proporzione dell' ingranaggio necessita che il pignone abbia almeno venti denti, salvo il caso di essere obbligati ad adottarne un numero minore.

Esempio. Una ruota d' ingranaggio deve condurre un pignone, al quale farà fare quattro rivoluzioni, mentre essa ne farà una. La distanza dei centri è di $3^m,00$. La quantità della forza che la ruota deve trasmettere è di chilog. 1025 in un 1'', ed ella fa otto rivoluzioni in un 1'; si ha:

$$n = 4;\ R = \frac{n\ d}{n + 1} = \frac{4 \times 3}{5} = 2^m,40;\ R' = \frac{3^m}{5} = 0^m,60,$$

la velocità alla circonferenza della ruota è:

$$\frac{6,28 \times 2,40 \times 8}{60} = 2^m,01,$$

lo sforzo che deve essere sostenuto dai denti è:

$$\text{met.}\ \frac{1025}{2,01}\ \text{chilogr. } 510.$$

Digitized by Google

Se i denti della ruota sono di legno duro si ha pel loro spessore $b = 0,143$

$$\sqrt{510} = 3,^{\text{cent.}}25.$$

Se i denti del pignone saranno di metallo, il loro spessore sarà $b' = 0,105$

$$\sqrt{510} = 2,^{\text{cent.}}37,$$ ed il passo sarà in allora $a = b\ 1,067\ b' = 5,^{\text{cent.}}76$.

Il primo valore del numero dei denti della ruota sarà:

$$m = \frac{2\ \pi\ R}{a} = \frac{15,10}{0,5776} = 2,62.$$

La ruota dovendo avere otto parti, si farà $m = 256$, che è divisibile per otto e per $n = 4$, ed in ciascuna parte vi saranno 32 denti.

Il pignone essendo fuso in un sol pezzo, od al più in due, si prenderà $= m'.64$, da cui:

$$a = \frac{2\ \pi\ R}{m} = \frac{15,10}{2,56}, = 5,^{\text{cent.}}89.$$

Ingranaggio d' un pignone ed un' asta dentata.

Per tracciare i denti d' un pignone che deve mettere in moto un'asta dentata, devesi determinare l'altezza a cui l'asta deve elevarsi con una rivoluzione del pignone. Si chiami h l' altezza; r il raggio del circolo primitivo del pignone, si avrà:

$$r = \frac{h}{2\ \pi}.$$

Conoscendosi la resistenza che l' asta dentata oppone al pignone, si calcolerà lo spessore b del dente del pignone, e si stabilirà il passo, poscia il numero m dei denti del pignone;

sarà dato dalla formula $m = \frac{2\ \pi\ r.}{a}$

Si prenderà per m il numero intiero inferiore il più vicino, e si dedurrà dalla suddetta equazione il valore del passo a un poco più grande del primo che si è trovato.

Ciò fatto, si avvolgerà un filo sulla circonferenza del circolo primitivo, e con una punta situata all' estremità, svolgendo questo filo si traccierà lo sviluppo del cerchio, che sarà la curva delle due faccie del dente del pignone.

Ingranaggio d' una vite perpetua con un pignone.

Per tracciare l' ingranaggio d'una vite perpetua con un pignone, si determinerà prima lo spessore dei denti, ed il passo, in ragione dell' intensità dello sforzo da trasmettersi coll' aiuto delle formule sopraccitate.

Il passo dell' elica della vite alla circonferenza primitiva sarà eguale al passo dell' ingranaggio, e quando passi un dente del pignone in ciascuna rivoluzione della vite, si potrà calcolare il raggio del pignone in modo ch' essa faccia una rivoluzione ad ogni dato numero di rivoluzioni dalla vite.

Sia n questo numero, si avrà per determinare il raggio del pignone la formula $R = \frac{n\ a}{6,28}$, da cui si ha la seguente:

REGOLA. *Per determinare il raggio del circolo primitivo d' un pignone che deve esser mosso da una vite perpetua, si moltiplichi il passo per il numero delle rivoluzioni che deve fare la vite per*

ogni rivoluzione del pignone, e dividasi il prodotto per 6,28, il quoziente sarà il raggio cercato.

Conosciuto il passo della vite, si avrà il diametro dell' anima della vite stessa

colla formula $r = \frac{5}{2} a$.

La linea retta che rappresenta il circolo primitivo della vite sarà parallela all'asse della vite, e ad una distanza uguale a $\frac{11}{10} r$.

Ciò fatto, si traccierà il profilo dei denti del pignone, e quello dell'elica della vite come per un pignone che innalza un' asta dentata, e la vite sarà compiutamente determinata.

Rispetto al pignone importa che i suoi denti siano inclinati sul suo asse come l'elica della vite. A questo effetto fatto il tracciamento del profilo dei denti delle due facce della testa dell' ingranaggio, si tirerà sul cilindro che contiene la sommità dei denti una linea retta dall'estremità d' un dente al punto omologo del dente precedente nel senso del movimento; operando così a poco a poco a misura che si scaveranno i denti del modello, si formerà la superficie storta dei denti del pignone.

Delle Trombe, o Pompe.

Si distinguono due specie principali di *trombe :* le trombe aspiranti, e le trombe aspiranti e prementi.

La tromba aspirante, in generale componesi di un cilindro (figura 96) perfettamente levigato nel suo interno per ricevere a sfregamento un pistone, munito di due valvole o animelle che possono aprirsi di basso in alto.

Inferiormente al cilindro, detto corpo della tromba, è fissato un tubo detto d'*aspirazione*, il quale munito di una valvola nella sua congiunzione col cilindro si prolunga di basso in alto, e la sua parte inferiore, terminata in forma d' imbuto, esce in uno smaltitoio.

Quando un colpo del bilanciere fa rilevare il pistone di basso in alto, aspirasi l'aria rinchiusa nel tubo di aspirazione. Dopo molti colpi si ottiene il vuoto nel tubo, ed in virtù della pressione atmosferica, che agisce sul livello dell'acqua dello smaltitojo, l' acqua tende ad innalzarsi nell' interno del tubo aspirante ad un' altezza di 10,^{m} 33, o 32 piedi circa. Ma come è molto difficile di fare completamente il vuoto nel tubo di aspirazione, la quantità d' aria che vi dimora si oppone all' ascensione completa dell' acqua, e nelle migliori trombe, la sua elevazione non oltrepassa dai 28 ai 30 piedi. Questa è la più grande altezza che dar si debba al tubo di aspirazione dal livello dell' acqua fino al basso del corpo della tromba.

Fatto il vuoto nel tubo d'aspirazione, l'acqua essendosi innalzata occupa tutto lo spazio fra il livello del serbatojo e il di sotto del pistone; la valvula inferiore dal corpo di pompa si è aperta, per la spinta del liquido, di basso in alto. Facendo ridiscendere il pistone, l' acqua che si trova nel corpo della tromba chiude la valvula stessa dall' alto al basso, e come l' acqua trovasi compressa per la discesa del pistone, essa innalzasi per la valvule di quest' ultimo al di sopra del sistema, e scappa per lo sfogatojo. Quando la tromba è così avviata, l' ascensione dell' acqua continua per la manovra del bilanciere.

Per una tromba attivata di fresco bisogna ripetere i colpi del bilanciere prima di ottenere il getto, ma quando essa viene adoperata di continuo conserva la sua acqua, la quale al primo colpo del bilanciere scappa per lo sfogatojo.

Digitized by Google

TROMBA ASPIRANTE E PREMENTE.

Questo sistema di trombe viene generalmente usato per elevar l'acqua ad una grande altezza. Nei fabbricati alti, la tromba aspirante e premente spinge l'acqua fino ai piani superiori. Essa differisce dalle prime solamente in ciò che il pistone, in cambio di esser vuoto, è pieno e senza valvole (fig. 97); ed ha lo sfogatoio collocato inferiormente.

TORCHIO IDRAULICO.

Il torchio idraulico è basato sul principio seguente: la pressione dei liquidi collocati nell'interno dei vasi è proporzionale alla superficie.

Dove si abbia un vaso qualunque contenente liquidi ad una certa altezza, e che si collochi sopra il liquido un piatto carico di pesi che lo ricopra perfettamente, ammettendo, p. es., che la pressione sul piatto sia di 5 chilogrammi per centimetro quadrato, questa pressione si ripartirà egualmente su tutta la parete del vaso, in ragione di 5 chilogrammi per centimetro quadrato. Ma qualora si pratichi un foro in un punto qualunque della parete medesima di una superficie eguale a 60 centimetri quadrati, la pressione del liquido sopra questa superficie sarà eguale a 60 $\times$ 5 $=$ 300 chilogrammi; e questo principio, che si estende anche ai vasi in comunicazione, riceve la sua applicazione nel torchio idraulico.

L'effetto utile dei torchi idraulici comprende: 1.° l'avvantaggio idrostatico; 2.° l'avvantaggio meccanico; ed il loro prodotto moltiplicato per la forza applicata costituisce la potenza del torchio; se la superficie del piccolo pistone è alla superficie del grande come 1:70, l'avvantaggio idrostatico, in virtù della pressione dei liquidi, sarà eguale a 70 volte.

L'avvantaggio meccanico dipende dal rapporto fra i bracci di leva che mettono il piccolo sistema in movimento; se la lunghezza del braccio di leva, coi si applica la forza, è 10 volte quella del secondo, l'avvantaggio meccanico sarà 10. Ora se la forza applicata all'estremità della leva è di 60 chilogrammi, la potenza totale del torchio sarà di 70 $\times$ 10 $\times$ 60 $=$ 42000 chilug., tale è la forza che il grande pistone trasmetterà al piatto che deve esercitare la pressione.

Si calcolerà sempre la potenza di un torchio idraulico colla regola seguente:

Si moltiplichi la forza applicata per il prodotto degli avvantaggi meccanico e idrostatico; il risultamento sarà la pressione che il piatto deve esercitare.

Esempio. Sia un torchio idraulico (fig. 98) destinato a premer dei sacchi di polpa di barbabietole e si determini la sua potenza secondo i dati segeenti:

Diametro del piccolo pistone	$=$ m.i	0,03,
Diametro del gran pistone	$=$ m.	0,06,
Lunghezza del piccolo braccio di leva	m.	0,15,
Lunghezza del gran braccio di leva	m.	3,60.

La forza applicata all'estremità di questa gran leva da due uomini uniti presenti uno sforzo di 70 chilug.

L'avvantaggio idrostatico è come il rapporto fra la superficie del grande e del piccolo pistone $=$ 404.

Digitized by Google

L' avvantaggio meccanico viene dato dal rapporto ch. 3,60 art. $\frac{3,60}{0,15} = \frac{24}{1}$

$70^{ch.} \times 404 \times 24 = 678720$: questa è la pressione totale esercitata dal gran piatto.

Vite d' Archimede.

Le vita d' Archimede è una macchina, la quale, come la tromba, è destinata ad innalzar l' acqua; essa componesi d' un albero pieno attraversato da un asse, ed avviluppato da una parete o camicia cilindrica che lascia fra esse e l' albero uno spazio intermedio, dove sono disposte due eliche formando un assito a spirale sul contorno dell' albero.

L' acqua nuota nell' interno della vite. Facendo girare quest' ultima, essa discende lungo la chiusura spirale e viene a prendere il suo livello orizzontale nella chiusura superiore, lo che la innalza per ogni rivoluzione di una quantità eguale al passo dell' elica; ma perchè abbia luogo questo effetto, bisogna che l'angolo formato da una tangente orizzontale all' elica con l' asse della vite, sia più grande dell' angolo formato dall' esse e dal piano orizzontale; vale a dire che nel caso più favorevole i canali elicoidi formati dalle chiusure, che sono in numero di tre, ebbiano tale una pendenza sull' asse che la tangente ad elice faccia con quest'asse un angolo di 67 a 70° centesimali, e che l' asse sie inclinato di 35 a 45° (fig. 99).

Le dimensioni date generalmente alla vite di Archimede sono le seguenti: il diametro dell' inviluppo è 1/12 circa della lunghezza della vite, e l' albero è 1/3 di questo stesso diametro.

Il lavoro teorico di equilibrio della vite di Archimede è dato da una rivoluzione, come segue:

P essendo lo sforzo motore ed R il raggio della manovella, il lavoro motore sarà espresso da:

$P \times 2 \pi R$. — Il volume dell'acqua innalzata, essendo V, il suo peso sarà 1000 V, e l' altezza o passo dell' elica essendo H, il lavoro teorico sarà 1000 V H, e la relazione di equilibrio sarà $P \times 2 \pi R = 1000 \text{ V H}$.

Ma in pratica il secondo membro della formula per una potenza $P \times 2 \pi R$, deve essere moltiplicato per un coefficiente 0,50; vale a dire che l' effetto utile prodotto non è che $0,50 \times 1000$ V H, o metà circa dell' effetto teorico; questa perdita è dovuta a diverse resistenze dannose da vincersi.

Tuttavolta collocando la manovella sopra un asse intermediario orizzontale, il cui movimento si comunicherebbe all' asse inclinato a mezzo dell'articolazione universale, il rapporto del lavoro utile al motore diventa 0,75, in luogo di 0,50, secondo le buone macchine idrauliche.

Nozioni generali intorno alla resistenza dei materiali.

Calcolare la resistenza che presentano i corpi, secondo il diverso modo della loro rottura, è uno degli argomenti più difficili da trattarsi in meccanica, a motivo della poca omogeneità dei corpi della stessa specie. Ciò non di meno, esperienze fatte sopra materie diverse hanno permesso di ottenere dei coefficienti, vale a dire di stabilire le resistenze che comporta ogni centimetro quadrato di superficie delle diverse materie. Moltiplicando quindi questi coefficienti, o resistenza, sopra un centimetro quadrato, per la sezione trasversale del pezzo, si perviene a risultamenti medii da poter seguirsi senza timore d' allontanarsi troppo dal vero.

Digitized by Google

I materiali possono andar soggetti a quattro sforzi diversi:

1.° Resistenza allo stiramento, o trazione.

2.° Resistenza alla compressione.

3.° Resistenza alla flessione.

4.° Resistenza alla torsione.

Resistenza allo stiramento.

Dicesi coesione diretta di un corpo la forza che trattiene le fibre per impedir loro di rompersi nel senso della loro lunghezza.

Lo sforzo di trazione è la forza adoperata a stirare un corpo nel senso della sua lunghezza.

Secondo queste definizioni la forza coesiva di un corpo, e lo sforzo di trazione al quale esso è assoggettato, sono forze diametralmente opposte.

La forza coesiva di un corpo essendo quella forza che resiste alla separazione delle fibre nel senso della loro lunghezza, si capisce molto bene che questa resistenza è proporzionale alla superficie della rottura, qualunque siasi la lunghezza del pezzo spinto così lontano che il peso del corpo non possa aumentare la forza applicata, e sempre che il corpo sia uniforme in tutte le sue parti.

Ciò ammesso, si considera come assioma che la resistenza dei corpi soggetti allo sforzo di stiramento nella direzione della loro lunghezza, è direttamente proporzionale alla lor sezione trasversale.

Digitized by Google

TAVOLA dei coefficienti di elasticità e di resistenza per un centimetro quadrato di superficie di sezione trasversale, per diversi materiali adoperati nelle costruzioni (estratta dal *Corso di meccanica di* Poncelet).

Natura dei materiali	Coefficienti di resistenza allo stiramento o A (*a*)	di resistenza alla compressione o B (*b*)	di resistenza alla flessione o R (*c*)	di resistenza alla torsione o T (*d*)	Osservazioni
	chilog.	chilog.	chilog.	chil.	
Pietre					
Gres durissimo (creta arenosa)	»	90.	»	»	
Gres tenero	»	0,40	»	»	
Mattoni durissimi	2.	15.	»	»	
Mattoni ordinarii	»	4.	»	»	
Gesso	0,40	6.	»	»	
Buono smalto di 18 mesi	0,90	4.	»	»	
Pietra calcare ordinaria	6.	50.	»	»	
Smalto ordinario di 18 mesi	0,30	2,50	»	»	
Legni					
Quercia forte	196.	80.	850,000	405,800	
Quercia debole	140.	50.	586.200	167.200	
Sapino forte	»	100.	709,700	310,900	
Sapino debole	167.	26.	511,100	134.100	
Olmo	»	18.	»	»	
Ferro					
Ferro battuto, del migliore di minute scheggie	1333.	1250.	24,513,000	20,037,000	
Ferro battuto debole di grosse scheggie	667.	1250.	13,710,000	12,022,000	
Ghisa grigia	167.	2500.	4,493,000	7,233,000	
Ghisa dolce	167.	2500.	7,355,000	8,600,000	
Acciajo del migliore	1500.	»	»	»	
Acciajo cattivo	333.	»	»	»	
Catena ordinaria di ferro battuto	2000.	»	»	»	
Catena di ferro, rinforzata da un maschio trasversale	2667.	»	»	»	

Osservazioni:

(*a*) I coefficienti A rappresentano gli stiramenti in chil. che devono al più subire i materiali per centimetro quadrato di superficie di sezione trasversale. Moltiplicando per 10, 5, e 6 si hanno le stesse forze capaci di romperli, secondo che si tratti, di pietre, di legno, o di ferro.

(*b*) I coefficienti B rappresentano i carichi che i pezzi sporgenti possono al più sopportare nelle costruzioni, per centimetro quadrato di sezione trasversale quand' essi abbiano la forma cubica. Si ridurranno a 5/6 ed a 1/2 per i pezzi di legno, la cui altezza fosse 12 volte e 24 volte il più piccolo lato della base, ed a 5/8 a 1/2 per le sbarre di ferro battuto la cui altezza fosse 12 a 24 volte il più piccolo lato della base, ed ai 2/3, 1/2 a 1/5 per la ghisa secondo che l' altezza fosse 4 volte, 8 volte, a 36 volte il più piccolo lato.

Si moltiplicherà per 10, 5, o 4 il coefficiente B per istabilire la pressione per centimetro quadrato capace di schiacciare i pezzi sporgenti A seconda ch' essi sieno di pietra, di legno o di ferro.

(*c d*) I coefficienti R e T di resistenza alla flessione e alla torsione diventano dei coefficienti di rottura moltiplicandoli per 10, 3, o per 4, secondo che il pezzo sia di legno, di ferro battuto o di ferro fuso. Si aggiungerà ai valori di T il 1/5 in più; se le sezioni sono circolari in luogo di essere rettangolari.

Applicazione a' pezzi assoggettati allo sforzo di trazione.

1.° PROBLEMA. Si domanda: 1.° come si calcoli il peso che può sopportare una sbarra di ferro fuso, di una data dimensione, senza che si alteri la sua elasticità? 2.° Quale sia il peso capace di romperla?

Supponiamo che questa sbarra abbia 4 centimetri sopra 3, la sua sezione trasversale sarà 3 $\times$ 4 $=$ 12.c. q. Ora, secondo la Tavola precedente, il coefficiente di resistenza alla trazione per centimetro quadrato per la ghisa è di 167,ch. dunque 12c $\times$ 167, $=$ 2004 chil. Tale è il peso che la sbarra può sopportare senza essere alterata.

Moltiplicando, secondo l' osservazione *a* della Tavola stessa, 2004 per 6, si ottiene 12024,ch. che sarebbe il peso capace di rompere il pezzo.

2.° PROBLEMA. Conoscendo il peso che può sopportare una sbarra di ferro fuso senza alterarsi, riesce facile il determinare la sezione del pezzo.

Prendiamo l' esempio precedente dove il peso è di 2004ch.; $\frac{2004}{167}$ $=$ 12c. q. sezione trasversale del pezzo; di modo che la regola consiste nel *dividere il peso per il coefficiente di resistenza dato nella Tavola.*

Questi calcoli si applicano a tutte le materie soggette allo sforzo di trazione, e mutasi solamente il coefficiente, secondo la natura dei corpi.

Resistenza alla compressione o allo schiacciamento.

Una forza è detta di compressione quando essa tende a ricacciare nel senso della loro lunghezza le fibre del pezzo che è soggetto alla sua azione.

La resistenza di un corpo allo sforzo di compressione è proporzionale alla sua sezione trasversale.

1.° PROBLEMA. Sia proposto di trovare il carico che può sopportare un cubo di mattoni durissimi senza alterarsi, il quale abbia 60 centimetri di lato.

Il coefficiente nella Tavola per le pietre dure è $=$ 15,ch. la superficie della sezione è 60 $\times$ 60 $=$ 3600 c. q.

e 3600 c. q. $\times$ 15 $=$ 54000 chil.

peso che sopporta la muratura senza sfondarsi;

e 54000 $\times$ 10 (leggasi l' osservazione *b* della Tavola) $=$ 540000 chilog.

peso che schiaccierebbe la pila di mattoni.

2.° PROBLEMA. Trovare il carico che può sopportare, senza alterarsi, una colonna piena di ghisa dura, il cui diametro medio sia di 15 centimetri, e la cui altezza sia eguale a 12 volte il suo spessore.

La superficie di sezione circolare della colonna è data $= \frac{\pi\, d^2}{4}$ come 0,785 $\times$ 152 $=$ 176c. q. 6 — Il coefficiente di resistenza per la ghisa dura $=$ chil. 2500

e 176, c. q. 6 $\times$ 2500 $=$ 441500m. 2.

La colonna avendo una lunghezza eguale a 12 volte il suo diametro bisogna, secondo l' osservazione *b* della Tavola prendere i 5/6 di 441500,m. e si ottengono 441500, 2 $\times$ 5/6 $=$ 367916,m. 6 per il peso che la colonna può sopportare senza spezzarsi. Se la lunghezza della colonna eguagliasse 24 volte il suo diametro bisognerebbe prendere la 1/2 di 441500,m. 2 per il peso che sopportasse il pezzo; in luogo di prendere i 5/6 di 441500,m. si avrebbe potuto prendere i 5/6 del coeffi-

ciente 2500; il risultamento sarebbe stato lo stesso, ch. 2083,3.

Il peso 3679,6,6 × 4 dà 1471,66,m.4 a per lo sforzo che schiaccierebbe la colonna.

3.° Problema. Conoscendo il carico che deve sopportare il pezzo senza piegarsi, si può facilmente determinare la sua sezione trasversale con la regola seguente:

Si divida il peso dato pel coefficiente ridotto secondo la lunghezza del pezzo, ed il quoziente dà la superficie.

Così nell' esempio precedente dove il coefficiente 2500 ridotto al 5/6 = 2083,3, si divida 367916,6 per 2083,3, 39, ed il quoziente 176,6 è la superficie.

$$\text{e} \sqrt{\frac{176{,}6 \times 4}{3{,}1416}} = 15 \text{ centim. diametro cercato.}$$

Paragonando insieme le resistenze di trazione e di compressione, si vede che esse sono proporzionali alla superficie di sezione trasversale di rottura, e si può aggiungere che per lo sforzo di trazione si trascura frequentemente la lunghezza del pezzo, fino al punto tuttavia in cui il suo peso stesso potrebbe aumentare la forza applicata; mentre che per lo sforzo di compressione la lunghezza del pezzo entra immediatamente per qualche cosa nei calcoli, e la Regola si formula così:

Si moltiplichi *la superficie di sezione trasversale* del pezzo *per il coefficiente, modificato secondo la natura e la lunghezza dei pezzi.*

Resistenza alla flessione.

La resistenza alla flessione di un peso è il potere che si oppone a qualunque forza agente in una direzione perpendicolare alla sua lunghezza, come nel caso di travi, leve, bilancieri, ec. I corpi possono andar soggetti allo sforzo di flessione in parecchi modi. Così, p. e., una trave può essere incastrata in un muro ad una delle sue estremità, e caricata nell'altra di un certo peso; talora la trave stessa viene sostenuta alle sue estremità, e caricata nel suo mezzo; può finalmente il carico aggravare un punto qualunque della sua lunghezza: questi sono i diversi casi che prenderemo a considerare successivamente.

1. Ammettasi che il pezzo sia incastrato ad una delle sue estremità e caricato dall'altra, e vediamo qual sia il peso capace di esser sopportato da questo pezzo (figura 100). Egli è facile di comprendere che la rottura del pezzo tende a succedere secondo la sua linea $n'n'$ di incastramento, mentre è a questa sezione stessa che l' energia del peso sarà maggiore, veduta la lunghezza della leva, e naturalmente la resistenza è proporzionale alle superficie della sezione trasversale del pezzo; ma prima di spezzarsi, il pezzo si curva di modo che le fibre situate dal lato della parte convessa o superiore si allungano, mentre quelle della parte inferiore si raccorciano o si restringono, e quelle intermedie restano invariabili.

La teoria entrando in queste due considerazioni dà per lo stato di equilibrio la formola $Rab.^2 = P\,L$, vale a dire, che il momento della resistenza del pezzo è eguale al momento del peso applicato, o meglio ancora, il prodotto della resistenza per la sezione verticale del pezzo è eguale al prodotto del peso applicato per la lunghezza della leva, o in altri termini, i momenti sono eguali.

Digitized by Google

In questa formula, R rappresenta il coefficiente di resistenza del pezzo, a è la dimensione orizzontale della sezione del pezzo, e b l'altezza verticale; P è il peso applicato, ed L è la lunghezza del pezzo. Ora si determina con questa formula $P = \frac{Rab^2}{L}$; tale è il peso che, in teoria, sarebbe capace di rompere un pezzo di sezione rettangolare (fig. 101). — Se il pezzo è quadrato (fig. 102) $a = b$ ed $a\, b^2$ diventa a^3; la formula prende allora la nuova forma $P = \frac{R\, a^3}{L}$.

Se il pezzo è cilindrico (fig. 103) essa diventa $P = \frac{\pi\, D^2 \times R}{4\, L}$.

Questa formula ne conduce a stabilire i principii seguenti:

La resistenza trasversale delle travi è in ragione inversa della loro lunghezza, e direttamente proporzionale alla loro larghezza, ed al quadrato del loro spessore.

E se la sezione è un quadrato, la resistenza è proporzionale al cubo del lato.

Sviluppando questi principii si arriva a dire che se una trave che ha 2 metri di lunghezza, 4 centimetri di larghezza e 12 centimetri d'altezza, o di spessore, può, per ipotesi, portare 1000 chilogrammi, un'altra trave della stessa materia, che avesse 4 metri di lunghezza, 4 centimetri di larghezza e 12 centimetri d'altezza, non porterebbe che 500 chilog.

Egualmente, se questa stessa trave che con 3 metri di lunghezza ed una larghezza doppia, conserva lo stesso spessore, sopporterà un peso doppio; ma se conservando la stessa lunghezza e larghezza, essa ha uno spessore doppio, il peso che sopporterà essendo come il quadrato dello spessore, diverrà 4 volte il primo, ovvero 4000 chil.

Dietro quest' ultima osservazione sarà sempre molto avvantaggioso di collocare orizzontalmente i pezzi incastrati, o di prenderli rettangolari nel rapporto di 7 di altezza sopra 5 di grossezza.

La formula $P = \frac{R\, a\, b}{L}$ è data teoricamente pel caso in cui si cercasse il peso capace di rompere il pezzo; ma ciò che noi cerchiamo si è il peso che potrà sopportare il pezzo senza che la sua elasticità sia alterata.

Nel Corso di meccanica del sig. Poncelet, questa formula per un pezzo incastrato ad una delle sue estremità, e caricato dall' altra, diventa:

1.° Quando la sezione è rettangolare . . . $P = \frac{R\, a\, b}{6\, L}$

2.° Quando la sezione è quadrata . . . . $P = \frac{R\, a^3}{6\, L}$

3.° Per una sezione cilindrica. . . . . . $P = \frac{R\, \pi\, r^3}{4\, L}$.

Digitized by Google

In cadauna di queste tre formule conoscendo il peso P che aggrava il pezzo, si determinerebbe la sezione del pezzo stesso, e quindi il lato ed il raggio della sezione trasformandoli come segue:

1.° formula $b = \sqrt[2]{\frac{6 L P}{a \times R}}$

2.° formula $a = \sqrt[3]{\frac{6 L P}{R}}$

3.° formula $r = \sqrt[3]{\frac{4 L P}{\pi R. \times}}$

Applicazione.

1.° Qual peso sopporterebbe una trave di quercia di tre metri di lunghezza, la cui sezione rettangolare fosse $a = 0,^{m}32$ sopra $0,^{m}30 = b$; questa trave essendo incastrata all'una delle sue estremità, ed il peso collocato all'altro capo?

Il coefficiente di resistenza della quercia è dato nella Tavola = 850,100.

La formula $P = \frac{R \times a\, b^2}{6 L}$ diventa, sostituendo i valori:

$$P\ \frac{850100 \times 0,^{m.c.}0288}{6 \times 3} = 1360 \text{ chilog.}$$

Tale è il peso che può sopportare la trave senza alterarsi.

Moltiplicando 1360 chil. per 10, il prodotto 13600 chilog., sarebbe il peso che farebbe rompere la trave.

2.° Conoscendo il peso P = 1360 chil. si determinerebbe la dimensione d'un lato della sezione trasversale, il lato b, per esempio, colla formula data precedentemente $b = \sqrt{\frac{6 L P}{a \times R}}$ che, sostituendo, diventa:

$$b \sqrt{\frac{6 \times 3 \times 1360}{0,32 \times 850100}} = \text{met. } 0,30.$$

Sarebbe egualmente facile, per via delle stesse formule, di determinare il lato a e quindi la riquadratura d'un pezzo incastrato ad una delle sue estremità e caricato dall'altra, variando tuttavolta, come nella Tavola, il coefficiente di resistenza R, secondo la natura delle materie.

Resistenza alla torsione.

Intendesi per forza di torsione, lo sforzo che agisce di fianco sopra un pezzo incastrato ad ogni estremità, tendente a deformarlo o a contorcerlo.

Digitized by Google

La formula $F = \frac{0,2357\ a^3\ T}{l}$ dà lo sforzo di torcimento al quale può andar soggetto un pezzo, la cui sezione trasversale, che è un quadrato, abbia per lato a.

Questa formula dove F rappresenta lo sforzo ed l la leva sulla quale agisce la torsione conduce alla regola seguente:

Si moltiplichi la decimale 0,2357 pel cubo del lato della sezione, e per il coefficiente di resistenza alla torsione indicata nella Tavola, e dividasi per la lunghezza della leva dove si fa lo sforzo, il quoziente esprimerà la resistenza del pezzo.

Esempio. Qual è lo sforzo di torsione che può sopportare senz' alterarsi un albero quadrato di ghisa grigia, il cui lato a = met. 0,15, quando lo sforzo agisce all' estremità d'una leva l di metri 1,50 di lunghezza?

$$F = \frac{0,2357 \times 0,003375 \times 7233000}{\text{met. } 1,50} = 3835^{\text{chil.}}\ 90.$$

Si determinerebbe del pari colla stessa formula quale debba essere la sezione di un pezzo per resistere a uno sforzo di torsione facendo $a = \sqrt[3]{\frac{l \times F}{0,2357\ T}}$, da cui viene la regola:

Si effettui il prodotto della lunghezza della leva per lo sforzo di torsione, e si divida per il prodotto della decimale 0,2357, moltiplicando il coefficiente di resistenza dato dalla Tavola; la radice cubica del quoziente esprimerà il lato della sezione.

Prendendo l'esempio precedente la formula aritmetica diventa:

$$a = \sqrt[3]{\frac{1,^m5 \times 3835,^{\text{chil}}\ 90}{0,2357 \times 7233000}} = 0,^m15.$$

Così il lato della sezione sarà = $0,^m15$ per un albero di ghisa, nelle condizioni sopra indicate.

Dell' attrito.

Dai meccanici si distinguono tre specie d'attrito:

1.° Quando un corpo si muove radendo un piano;

2.° Quando un cilindro o una ruota ruzzola sul piano.

3.° Quando l'asse di una ruota, di un albero di una carrucola sfrega sui guancialetti.

L' attrito di due corpi qualunque in moto è proporzionale alla pressione, quando le superficie in contatto siano secche o spalmate d'una materia untuosa. L'attrito è indipendente dalla estensione delle superficie in contatto e dalla velocità del movimento.

Il valore dell' attrito dipende unicamente dalla pressione, dalla spalmatura untuosa e dalla natura delle superficie sfreganti.

In generale, l' attrito è minore fra i

corpi di differente sostanza che fra i corpi della medesima specie.

Allorchè due superficie sono par qualche tempo in contatto, in istato di quiete, si stabilisce fra loro una certa aderenza, che è proporzionale alla estensione della loro superficie, ed indipendente dalla pressione. Al momento della separazione, l'attrito che ha luogo è, come nel caso del moto, proporzionale alla pressione, e indipendente dalla estensione della superficie in contatto. Basta una intaccatura assai leggera e perpendicolare alla superficie di contatto del corpo fisso, per decidere il corpo mobile a partire sotto uno sforzo generalmente ben minore di quello che occorrerebbe nell' ipotesi che questa intaccatura non vi fosse.

Varia l' attrito secondo la qualità della superficie. Fra legni nuovi, benchè piallati, vale circa la metà delle pressione ; fra metalli, un quarto ; fra legni e metalli, un quinto ; fra legni leggeri si riduce a un terzo, e molto meno quando le fibre legnose s' incontrano ad angolo retto, per cui riducesi ad un quarto. L' unto di sego fresco scema l'attrito circa per metà.

E qui poniamo fine alle nozioni di meccanica applicata, ritenute le più necessarie, non osando avanzarci fino alle macchine più complicate, e molto meno parlare dell'applicazione ad esse del vapore; mentre ciò ne farebbe entrare nel campo delle teorie, da cui è giuoco forza che il *Sorvegliante* rifugga.

Pago d' alcune idee generali ed armato delle sue formule, egli deve, per così dire, giurare in *verba magistri*, senza guardare più in là.

Sennonchè per aumentare appunto la dote delle sue cognizioni (vale a dire delle sue formule), aggiungeremo adesso, come abbiamo accennato nel nostro esordio, una serie di calcoli fatti, per cui gli sia dato determinare facilmente le singole dimensioni dei corpi, o le radici dei numeri, sulla semplice base di alcuni elementi per lui conosciuti.

CALCOLI fatti per i numeri o diametri e corrispondenti circonferenze, superficie dei circoli, quadrati, cubi, radici quadrate e radici cubiche.

Norma. La prima colonna delle seguenti Tavole porta per titolo : *numeri o diametri*, dovendo esprimere dei numeri quando si cercano dei quadrati, dei cubi, delle radici quadrate o cubiche, ed esprimere dei diametri quando si cercano delle circonferenze o delle superficie corrispondenti.

In ogni caso, i resultati indicati nelle colonne che sono a destra della prima, sono sempre espressi in unità della medesima natura di quelle che si attribuiscono alla prima colonna ; cioè se quella rappresenta dei centimetri, le circonferenze saranno espresse in centimetri, la superficie in centimetri quadrati, i cubi in centimetri cubi, ecc.

Se, per esempio, si vuol conoscere in decimetri la superficie di un cerchio avente per diametro metri 1,20, oppure 12 decimetri, si cercherà nella prima colonna il numero 12 ed in seguito, orizzontalmente a destra sino alla colonna delle superficie, si troverà 113,09 che esprimerà delle unità della medesima specie di quella attribuita alla prima colonna, cioè di decimetri, e la superficie cercata sarà 113,09 decimetri quadrati, ossia metri 1,1309.

Se in luogo di 12 decimetri si cercassero 120 centimetri, la tavola darebbe il medesimo resultato espresso in centimetri quadrati, e si troverebbero 11309,76 centimetri quadrati, ossia metri 1,130976.

I medesimi esempii sono egualmente

applicabili alle altre colonne, ed a tutte le altre unità.

Per non cadere in errore, si osserveranno le seguenti regole:

1.° Quando i numeri cercati sono decimetri, per avere il risultato in metri od intieri, per le circonferenze si trasporterà la virgola a sinistra del numero trovato nella tavola, di una cifra, per le superficie due, per i quadrati due, pei cubi tre, per le radici quadrate una, e per le radici cubiche una.

2.° Se i numeri saranno centimetri, per avere il resultato in metri od intieri, per le circonferenze si trasporterà a sinistra la virgola di due cifre, per le superficie quattro, pei quadrati quattro, pei cubi sei, e per le radici quadrate e cubiche due.

3.° Se i numeri saranno millimetri, per le circonferenze si trasporterà la virgola di tre cifre, per le superficie e pei quadrati sei, pei cubi nove, e per le radici quadrate e radici cubiche tre.

Numero	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
1	3,14	0,78	1	1	1,000	1,000
2	6,28	3,14	4	8	1,414	1,259
3	9,42	7,07	9	27	1,732	1,442
4	12,57	12,57	16	64	2,000	1,587
5	15,71	19,63	25	125	2,236	1,709
6	18,85	28,27	36	216	3,449	1,817
7	21,99	38,48	49	343	2,645	1,912
8	25,13	50,26	64	512	2,828	2,000
9	28,27	63,61	81	729	3,000	2,080
10	31,41	78,54	100	1000	3,162	2,154
11	35,55	95,03	121	1331	3,316	2,223
12	37,69	113,09	144	1728	3,464	2,289
13	40,84	132,73	169	2197	3,605	2,351
14	43,98	153,93	196	2744	3,741	2,410
15	47,12	173,71	225	3375	3,872	2,466
16	50,26	201,06	256	4096	4,000	2,519
17	53,40	226,98	289	4913	4,123	2,571
18	56,54	254,46	324	5832	4,242	2,620
19	59,69	283,52	361	6859	4,358	2,668
20	62,83	314,15	400	8000	4,472	2,714
21	65,97	346,36	441	9261	4,582	2,758
22	69,11	380,13	484	10648	4,690	2,802
23	72,25	415,47	529	12167	4,795	2,843
24	75,39	452,38	576	13824	4,898	2,864
25	78,54	490,87	625	15625	5,000	2,924
26	81,68	530,02	676	17576	5,099	2,962
27	84,82	572,55	729	19683	5,196	3,000
28	87,96	615,75	784	21952	5,291	3,036
29	91,10	660,52	841	24389	5,385	3,072
30	94,24	706,85	900	27000	5,477	3,107
31	97,38	754,76	961	29791	5,567	3,141
32	100,53	804,24	1024	32768	5,656	3,174
33	103,67	855,29	1089	35937	5,744	3,207
34	106,81	907,92	1156	39304	5,830	3,239
35	109,95	962,11	1225	42875	5,916	3,271
36	113,09	1017,87	1296	46656	6,000	3,301
37	116,23	1075,21	1369	50653	6,082	3,332
38	119,38	1134,11	1444	54872	6,164	3,361
39	122,52	1194,59	1521	59319	6,244	3,391
40	125,66	1256,63	1600	64000	6,324	3.419

Digitized by Google

Num.	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
41	128,80	1320,25	1681	68921	6,403	3,448
42	131,94	1385,44	1764	74088	6,480	3,476
43	135,08	1452,20	1849	79507	6,557	3,503
44	138,23	1520,52	1936	85184	6,633	3,530
45	141,37	1590,43	2025	91125	6,708	3,556
46	144,51	1661,90	2116	97336	6,782	3,583
47	147,65	1734,94	2209	103823	6,855	3,608
48	150,79	1809,55	2304	110592	6,928	3,634
49	153,93	1885,74	2401	117649	7,000	3,659
50	157,08	1963,49	2500	125000	7,071	3,684
51	160,22	2042,82	2601	132651	7,141	3,708
52	163,36	2123,71	2704	140608	7,211	3,732
53	166,50	2206,18	2809	148877	7,280	3,756
54	169,64	2290,21	2916	157464	7,348	3,779
55	172,78	2375,82	3025	166375	7,416	3,802
56	175,92	2463,09	3136	175616	7,483	3,825
57	179,07	2551,75	3249	185193	7,549	3,848
58	182,21	2642,08	5364	195112	7,615	3,870
59	185,35	2733,97	3481	205379	7,681	3,892
60	188,49	2827,43	3600	216000	7,745	3,914
61	191,63	2922,46	3721	226981	7,810	3,936
62	194,77	3019,07	3844	238328	7,874	3,957
63	197,92	3117,24	3969	250047	7,937	3,979
64	201,06	3216,99	4096	262142	8,000	4,000
65	204,20	3318,30	4225	274625	8,062	4,020
66	207,34	3421,18	4356	287496	8,124	4,041
67	210,48	3525,65	4489	300763	8,185	4,061
68	213,62	3631,68	4624	314432	8,246	4,081
69	216,77	3739,28	4761	328509	8,306	4,101
70	219,91	3848,45	4900	343000	8,366	4,121
71	323.05	3959,19	5041	357911	8,426	4,140
72	226,19	4071,50	5184	373248	8,485	4,160
73	229,33	4185,38	5329	389017	8,544	4,179
74	232,47	4300,84	5476	405224	8,602	4,198
75	235,61	4417,86	5625	421875	8,660	4,217
76	238,76	4536,45	5776	438976	8,717	4,235
77	241,90	4656,62	5929	456533	8,744	4,254
78	245,04	4788,36	6084	474552	8,831	4,272
79	248,18	4901,66	6241	493039	8,888	4,290
80	251,32	5026,54	6400	512000	8,944	4,308

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
81	254,46	5153,00	6561	531441	9,060	4,326
82	257,61	5281,01	6724	551368	9,055	4,344
83	260,75	5410,69	6889	571787	9,110	4,362
84	263,89	5541,77	7056	592704	9,165	4,379
85	267,03	5674,50	7225	614125	9,219	4,396
86	270,17	5808,80	7396	636056	9,273	4,414
87	273,31	5944,67	7569	658503	9,327	4,431
88	276,46	6082,11	7744	681472	9,380	4,447
89	279,60	6221,13	7921	704969	9,433	4,461
90	282,74	6361,72	8100	729000	9,486	4,481
91	285,88	6503,87	8281	753571	9,539	4,497
92	289,02	6647,61	8464	778688	9,591	4,514
93	292,16	6792,90	8649	804357	9,643	4,530
94	295,31	6939,78	8836	830584	9,695	4,546
95	298,45	7088,21	9025	857375	9,746	4,562
96	301,59	7238,23	9216	884736	9,797	4,578
97	304,73	7389,81	9409	912673	9,848	4,594
98	307,87	7542,96	9604	941192	9,899	4,610
99	311,01	7697,68	9801	970299	9,949	4,626
100	314,15	7853,97	10000	1000000	10,000	4,641
101	317,30	8011,86	10201	1030301	10,049	4,657
102	320,41	8171,30	10404	1061208	10,099	4,672
103	323,58	8332,30	10609	1092727	10,148	4,687
104	326,72	8494,88	10816	1124864	10,198	4,702
105	329,86	8659,03	11025	1157625	10,246	4,717
106	333,00	8824,75	11236	1191016	10,295	4,732
107	336,15	8992,04	11449	1225043	10,344	4,747
108	339,29	9160,90	11664	1259712	10,392	4,762
109	342,43	9331,33	11881	1295029	10,440	4,776
110	345,67	9503,34	12100	1331000	10,488	4,791
111	348,71	9676,91	12321	1367631	10,535	4,805
112	351,85	9852,05	12544	1404928	10,583	4,820
113	355,01	10028,77	12769	1442897	10,630	4,834
114	358,14	10207,05	12996	1481544	10,677	4,848
115	361,28	10386,91	13225	1520875	10,723	4,862
116	364,42	10568,34	13456	1560896	10,770	4,876
117	367,56	10751,34	13689	1601613	10,816	4,890
118	370,70	10935,90	13924	1643032	10,862	4,904
119	373,81	11122,04	14161	1685159	10,908	4,918
120	376,99	11309,76	14400	1728000	10,954	4,932

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
121	380,13	11499,04	14641	1771561	11,000	4,946
122	388,27	11689,89	14884	1815848	11,045	4,959
123	336,41	11882,31	15129	1860867	11,090	4,973
124	389,55	12076,31	15376	1906624	11,135	4,986
125	392,70	12271,87	15625	1953125	11,180	5,000
126	395,84	12469,01	15876	2000376	11,224	5,013
127	398,98	12667,71	16129	2048383	11,269	5,026
128	402,12	10867,99	16384	2097152	11,313	5,039
129	405,26	13069,84	16641	2146689	11,357	5,052
130	408,10	13273,26	16900	2197000	11,401	5,065
131	411,54	13478,24	17161	2248091	11,445	5,078
132	414,69	13694,80	17424	2299968	11,489	5,091
133	417,83	13892 94	17689	2352637	11,532	5,104
134	420,97	14102,64	17956	2406104	11,575	5,117
135	424,11	14313,91	18225	2460375	11,618	5,129
136	427,25	14526,75	18496	2515456	11,661	5,142
137	430,39	14741,17	18769	2571353	11,704	5,155
138	433,54	14957,15	19044	2620872	11,747	5,167
139	436,68	15174,71	19321	2685619	11,789	5,180
140	439,82	15393,84	19600	2744000	11,832	5,192
141	442,96	15614,53	19881	2803021	11,874	5,204
142	446,10	15836,80	20164	2863288	11,916	5,217
143	449,24	16060,64	20449	2924207	11,958	5,229
144	452,39	16286,05	20736	2985984	12,000	5,241
145	455,53	16513,03	21025	3048625	12,041	5,253
146	458,67	16741,58	21316	3112136	12,083	5,265
147	461,81	16971,70	21609	3176523	12,124	5,277
148	464,95	17203,40	21904	3241793	12,165	5,289
149	468,09	17436,66	22201	3307949	12,206	5,301
150	471,24	17671,50	22500	3375000	12,247	5,313
151	474,38	17907,90	22801	3442951	12,288	5,325
152	477,52	18145,88	23104	3511808	12,328	5,336
153	480,66	18385,40	23409	3581577	12,369	5,348
154	483,80	18626,54	23716	3652264	12,409	5,360
155	486,94	18869,23	24025	3723875	12,449	5,371
156	490,08	19113,49	24336	3796416	12,489	5,383
157	493,23	19359,32	24649	3869893	12,529	5,394
158	496,37	19606,72	24964	3944312	12,469	5,406
159	499,51	19855,69	25281	4019679	12,609	5,417
160	502,65	20106,24	25600	4096000	12,649	5,428

Num.	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
161	505,79	20358,35	25921	4173281	12,688	5,440
162	508,93	20612,03	26244	4251528	12,727	5,451
163	512,08	20867,20	26569	4330747	12,767	5,462
164	515,22	21124,11	26896	4410944	12,806	5,473
165	518,36	21382,51	27225	4492125	12,845	5,484
166	521,50	21642,48	27656	4574296	12,884	5,495
167	524,64	21904,02	27889	4657463	12,922	5,506
168	527,78	22167,12	28224	4741632	12,961	5,517
169	530,93	22431,80	28561	4826809	13,000	5,528
170	534,07	22698,06	28900	4913000	13,038	5,539
171	537,21	22965,88	29241	5000211	13,076	5,550
172	540,35	23235,27	29584	5088448	13,114	5,561
173	543,49	23506,23	29929	5177717	13,152	5,572
174	546,03	23778,77	30276	5268024	13,190	5,582
175	549,78	24052,87	30625	5359375	13,228	5,593
176	552,92	24328,55	30976	5451776	13,266	5,604
177	556,06	24605,79	31329	5545233	13,304	5,614
178	559,20	24884,61	31684	5639752	13,341	5,625
179	562,34	25165,00	32041	5735339	13,379	5,635
180	565,48	25446,96	32400	5832000	13,416	5,646
181	568,62	25730,48	32761	5929741	13,453	5,656
182	371,77	26015,58	33124	6028568	13,490	5,667
183	574,91	26302,26	33489	6128487	13,527	5,677
184	578,05	26590,50	33856	6229504	13,564	5,687
185	581,19	26880,31	34225	6331625	13,601	5,698
186	584,33	27171,69	34596	6434856	13,638	5,708
187	587,47	27464,65	34969	6539203	13,674	5,718
188	590,62	27759,17	35344	6644672	13,711	5,728
189	593,76	28055,27	35721	6751269	13,747	5,738
190	596,90	28352,94	36100	6859000	13,784	5,748
191	600,04	28652,17	36481	6967871	13,820	5,758
192	603,18	28952,98	36864	7077888	13,856	5,768
193	606,32	29255,36	37249	7189057	13,892	5,778
194	609,47	29559,31	37636	7301384	13,928	5,788
195	612,61	29864,83	38025	7414875	13,964	5,798
196	615,75	30171,92	38416	7529536	14,000	5,808
197	618,89	30480,60	38809	7645373	14,035	5,818
198	622,03	30790,82	39204	7762392	14,071	5,828
199	625,17	31102,52	39601	7880599	14,106	5,838
200	628,32	31416,00	40000	8000000	14,142	5,848

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
201	631,46	31730,94	40401	8120601	14,177	5,857
202	634,60	32047,46	40804	8242408	14,212	5,867
203	637,74	32365,54	41209	8365427	14,247	5,877
204	640,88	32685,20	41616	8489664	14,282	5,886
205	644,02	33006,43	42025	8615125	14,317	5,896
206	647,16	33329,23	42436	8741816	14,352	5,905
207	650,31	33653,60	42849	8869743	14,387	5,915
208	653,45	33979,54	43264	8998912	14,422	5,924
209	656,59	34307,05	43681	9123329	14,456	5,934
210	659,73	34636,14	44100	9261000	14,491	5,943
211	662,87	34966,79	44521	9393931	14,525	5,953
212	666,01	35299,01	44944	9528128	14,560	5,962
213	669,16	35632,81	45369	9663597	14,594	5,972
214	672,30	35968,17	45796	9800344	14,628	5,981
215	675,44	36305,11	46225	9938375	14,662	5,990
216	678,58	36643,62	46656	10077696	14,695	6,000
217	681,72	36983,70	47089	10218313	14,730	6,009
218	684,86	37325,34	47524	10360232	14,764	6,018
219	688,01	37668,56	47961	10503459	14,798	6,027
220	691,15	38013,36	48400	10648000	14,832	6,036
221	694,29	38359,72	48841	10793861	14,866	6,045
222	697,43	38707,65	49284	10941048	14,899	6,055
223	700,57	39057,51	49729	11089567	14,933	6,064
224	703,71	39408,23	50176	11239424	14,966	6,073
225	706,86	39760,87	50625	11390625	15,000	6,082
226	710,00	40115,09	51076	11543176	15,033	6,091
227	713,14	40470,87	51529	11697083	15,066	6,100
228	716,28	40828,23	51984	11852352	15,099	6,109
229	719,42	41187,16	52441	12008989	15,132	6,118
230	722,56	41547,66	52900	12167000	15,165	6,126
231	725,70	41909,72	53361	12326391	15,198	6,135
232	728,85	42273,36	53824	12487168	15,231	6,144
233	731,99	42638,58	54289	12649337	15,264	6,153
234	735,13	43005,36	54756	12812904	15,297	6,162
235	738,27	43373,71	55225	12977875	15,329	6,171
236	741,41	43743,63	55696	13144256	15,362	8,179
237	741,55	44115,11	56169	13312053	15,394	6,188
238	747,68	44488,19	56644	13481272	15,427	6,197
239	750,88	44862,83	57121	13651919	15,459	6,205
240	753,98	45239,04	57600	13824000	15,491	6,214

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
241	757,12	45616,81	58081	13997521	15,524	6,223
242	760,26	45996,16	58564	14172488	15,556	6,231
243	763,40	46377,08	59049	14348907	15,588	6,240
244	766,52	46759,57	59536	14526784	15,620	6,248
245	769,92	47143,63	60025	14706125	15,652	6,257
246	772,83	47529,26	60516	14886936	15,684	6,265
247	775,97	47916,46	61009	15069223	15,716	6,274
248	779,11	48305,24	61504	15252992	15,748	6,282
249	782,25	48695,58	62001	15438249	15,779	6,291
250	785.40	49087,50	62500	15625000	15,811	6,299
251	788,54	49480,98	63001	15813251	15.842	6,307
252	791,68	49876,04	63504	16003008	15,874	6,316
253	794,82	50272,66	64009	16194277	15,905	6,324
254	797,96	50670,86	64516	16387064	15,937	6,333
255	808,10	51070,63	65025	1658.375	15,968	6,341
256	804,24	51471,96	65536	16777216	16,000	6,349
257	807,39	51874,88	66049	16974593	16,031	6,357
258	810,53	52279,36	66564	17173512	16,062	6,366
259	813,67	52685,41	67081	17373979	16,093	6,374
260	816,81	53093,04	67600	17576000	16,124	6,382
261	819,97	53502,23	68121	17779581	16,155	6,390
262	823,09	53912,99	68644	17984728	16,186	6,398
263	826,24	54325,33	69169	18191447	16,217	6,406
264	829,38	54739,23	69696	18399744	16,248	6,415
265	832,52	55154,71	70225	18609625	16,278	6,423
266	835,66	55571,76	70756	18821096	16,309	6,431
267	838,80	55990,38	71289	19034163	16,340	6,439
268	841,94	56410,56	71824	19248832	16,370	6,447
269	845,09	56832,32	72361	19465109	16,401	6,455
270	848,23	57255,66	72900	19683000	16,431	6,463
271	851,37	57680,56	73441	19902511	16,462	6,471
272	854,51	58107,03	73984	20123648	16,492	6,479
273	857,65	58535,07	74529	20346417	16.522	6,487
274	860,79	58964,69	75076	20570824	16,552	6,495
275	863,94	59393.87	75625	20796875	16,583	6.502
276	867,08	59828,63	76176	21024576	16,613	6,510
277	870,22	60262,95	76729	21253933	16,643	6,518
278	873,36	60698,85	77284	21484952	16,673	6,526
279	876,50	61136,32	77841	21717639	16,703	6,534
280	879,64	61573,36	78400	21952000	16,733	6,542

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
281	882,78	62015,96	78961	22188041	16,763	6,549
282	885,93	62458.14	19524	22425768	16,792	6.557
283	889,07	62901,90	80089	22665187	16,822	6,565
284	892,21	63347,22	80656	22906304	16,852	6.573
285	895,35	63794,11	81225	23149125	16,881	6,580
286	898,49	64242,57	81796	23393656	16,911	6,588
287	901,63	64692,61	82369	23639903	16,941	6,596
288	904,78	65144,21	82944	23887872	16,970	6,603
289	907,92	65597,39	83521	24137569	17,000	6,611
290	911,06	66052,14	84100	24389000	17,029	6,619
291	914,20	66508,45	84681	24642171	17,059	6,627
292	917,34	66966.34	85264	24897088	17,088	6,634
293	920,48	67425,80	85849	25153757	17,117	6,642
294	923,63	67886,83	86436	25412184	17,146	6,649
295	926,77	68349.43	87025	25672375	17,176	6,657
296	929,91	68813,60	87616	25934336	17,205	6,664
297	933,05	69279,34	88209	26198073	17,234	6,672
298	936,19	6974[illegible],66	88804	26463592	17,263	6,679
299	939,33	70215,54	89401	26730899	17,292	6,687
300	942,48	70686,00	90000	27000000	17,320	6,694
301	945,62	71158,02	90601	27270901	17,349	6,702
302	948,76	71631,62	91204	27543608	17,378	6,709
303	951,90	72106,78	91809	27818127	17,407	6,717
304	955,04	72583,52	92416	28094464	17,436	6,724
305	958,18	73061,83	93025	28372625	17,464	6,731
306	961,32	73541,71	93636	28652616	17,493	6,739
307	964,47	74023,16	94249	28934443	17,521	6,746
308	967,61	74506,18	94864	29218112	17,549	6,753
309	970,75	74990,77	95481	29503629	17,578	6,761
310	973,89	75476,94	96100	29791000	17,607	6,768
311	977,03	75964,67	96721	30080231	17.635	6,775
312	980,17	76453.93	97344	30371328	17,663	6,782
313	988,32	76944,85	87969	30664297	17,692	6,789
314	986,45	77437,29	98596	30959144	17,720	6,797
315	989.60	77931,31	99225	31255875	17,748	6,804
316	992,74	78426,89	99856	31554496	17,776	6,811
317	995,88	78924,06	100489	31855013	17,804	6,818
318	999,02	79422,78	101124	32157432	17,832	6,826
319	1002,17	79923,08	101761	32461759	17,860	6,833
320	1008,31	80424,96	102400	32768000	17,888	6,839

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
321	1008,45	80928,40	103041	33076161	17.916	6,847
322	1011,59	81433,41	103684	33386248	17.944	6,854
323	1014,73	81939,99	104329	33698267	17.972	6,861
324	1017,47	82448,15	104976	34012224	18,000	6,868
325	1021,02	82957,87	105625	34328125	18,028	6,875
326	1024,16	83469,17	106276	34645976	18,055	6,882
327	1027,34	83982,60	106929	34965783	18,083	6,889
328	1030,40	84496,47	107584	35287552	18,111	6,896
329	1033,58	55012,48	108241	35611289	18,138	6,903
330	1036,72	85530,06	108900	35937000	18,166	6,810
331	1039,20	86049,20	109561	36264691	18,193	6,917
332	1043,01	86569,92	110224	36594368	18,221	6,924
333	1046,15	87092,22	110889	36926037	18,248	6,931
334	1049,29	87616,08	111556	37259704	18,276	6,938
335	1052,43	88141,51	112225	37595375	18,303	6,945
336	1055,57	88688,51	112896	37933056	18,330	6,952
337	1058,71	89197,09	113569	38272753	18,357	6,959
338	1061,86	89727,23	114244	38614472	18,385	6,966
339	1065,02	90258,95	114921	38958219	18,412	6,973
340	1068,14	90792,24	115600	39304000	18,439	6,979
341	1071,28	91327,09	116281	39654821	18.466	6,986
342	1074,24	91863,52	116964	40001688	18.493	6,993
343	1077,56	92401,09	117649	40353607	18,520	7,000
344	1080,71	92941,09	118336	40707584	18,547	7,007
345	1083,85	93482,23	119025	41063625	18,574	7,014
346	1086,99	94024,94	119716	41421736	18,601	7,020
347	1090,35	94569,22	120409	41781923	18,628	7,027
348	1093,07	95115,08	121104	42144192	18,655	7,034
349	1096,41	95662,50	121801	42508549	18,681	7,040
350	1099,56	96211,50	122500	42875000	18,708	7,047
351	1102,70	96762,06	123201	43243551	18,735	7,054
352	1105,84	97314,20	123904	43614208	18,762	7,061
353	1108,98	97867,90	124609	43986977	18,788	7,067
354	1112,62	98423,18	125316	44361864	18,815	7,074
355	1115,26	98980,03	126025	44738875	18,842	7,081
356	1118,40	99538,45	126736	45118016	18,868	7,087
357	1121,55	100098,43	127449	45499893	18,894	7,094
358	1124,69	100660,00	128164	45882712	18,921	7,101
359	1127,83	101223,13	128881	46268279	18,947	7,107
360	1130,97	101787,84	129600	46656000	18,974	7,114

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cobi	Radici quadr.	Radici cubiche
361	1134,11	102354,11	130321	47045881	19,000	7,120
362	1137,25	102921,95	131044	47437928	19,026	7,127
363	1140,40	103491,31	131769	47832147	19,052	7,133
364	1143,54	104062,35	132496	48228544	19,079	7,140
365	1146,68	104634,91	133225	48627125	19,105	7,146
366	1149,82	105209,04	133956	49027896	19,131	7,153
367	1152,96	105784,74	134689	49430863	19,157	7,159
368	1156,10	106362,00	135424	49836032	19,183	7,166
369	1159,25	106940,84	136161	50243409	19,209	7,172
370	1162,39	107521,26	136900	50653000	19,235	7,179
371	1165,53	108103,22	137641	51064811	19,261	7,185
372	1168,67	108686,79	138384	51478848	19,287	7,192
373	1171,81	109271,91	139129	51895117	19,313	7,198
374	1174,95	109858,62	139876	52313624	19,339	7,205
375	1178,40	110446,87	140625	52734375	19,365	7,211
376	1181,24	111036,71	141376	53157376	19,391	7,218
377	1184,38	111628,11	142129	53582633	19,416	7,224
378	1187,52	112221,09	142884	54010152	19,442	7,230
379	1190,66	112815,64	143641	54439939	19,468	7,237
380	1193,80	113411,76	144400	54852000	19,493	7,243
381	1196,94	114009,46	145161	55306341	19,519	7,249
382	1200,09	114608,70	145924	55742968	19,545	7,256
383	1203,23	115209,54	146689	56181887	19,570	7,262
384	1206,37	115811,94	147456	56623104	19,596	7,268
385	1209,51	116415,91	148225	57066625	19,621	7,275
386	1212,65	117021,45	148996	57512456	19,647	7,281
387	1215,79	117628,57	149769	57960603	19,672	7,287
388	1218,94	118237,25	150544	58411072	19,698	7,294
389	1222,08	118846,51	151321	58863869	19,723	7,299
390	1225,22	119453,94	152100	59319000	19,748	7,306
391	1228,36	120072,73	152881	59776471	19,774	7,312
392	1231,50	120687,70	153664	60236288	19,799	7,319
393	1234,64	121304,24	154449	60698457	19,824	7,325
394	1237,79	121922,43	155236	61162984	19,849	7,331
395	1240,93	122542,03	156025	61629875	19,875	7,337
396	1244,07	123163,28	156816	62099136	19,899	7,343
397	1247,21	123786,10	157609	62570773	19,925	7,349
398	1250,35	124412,10	158404	63044792	19,949	7,356
399	1253,49	125036,46	159201	63521199	19,975	7,362
400	1256,64	125664,00	160000	64000000	20,000	7,368

Digitized by Google

Numero	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cobiche
401	1259,78	126293,10	160801	64481201	20,025	7,374
402	1262,92	126923,88	161604	64964808	20,049	7,380
403	1266.06	127556,02	162409	65450827	20,075	7,386
404	1269,20	128189,84	163216	65939264	20,099	7,392
405	1272,34	128825,23	164025	66430125	20,125	7,399
406	1275.48	129462,19	164836	66923416	20,149	7,405
407	1278,63	130100,71	165649	67419143	20,174	7,411
408	1281,77	130740,82	166464	67911312	20,199	7,417
409	1284,91	131382,49	167281	68417929	20,224	7,422
410	1288,05	132025,74	168100	68921000	20,248	7,429
411	1291,19	132670,55	168921	69426531	20,273	7.434
412	1294,32	133316.93	169744	69931528	20,298	7,441
413	1297,48	133964,89	170569	70444997	20,322	7,447
414	1300,62	134614,41	171396	70957944	20,347	7,453
415	1303,76	135265,51	172225	71473375	20,371	7,459
416	1306,90	135918,18	173056	71991296	20,396	7,465
417	1310,04	136572,42	173889	72511713	20,421	7,471
418	1313,18	137228,22	174724	73034632	20,445	7,477
419	1316,32	137885,69	175561	73560059	20,469	7,483
420	1319.47	138544,56	176400	74088000	20,494	7,489
421	1322,61	139205,08	177241	74618461	20,518	7,495
422	1325,75	139867,17	178084	75151448	20,543	7,501
423	1328,89	140530,83	178929	75686967	20,567	7,507
424	1332,03	141196,07	179776	76225024	20,591	7,513
425	1335.18	141862,87	180625	76765625	20.615	7.518
426	1338,32	142531,25	181476	77308776	20,639	7,524
427	1341,46	143201,19	182329	77854483	20,664	7,530
428	1344,60	143872,71	183184	78402752	20,688	7,536
429	1347,74	144545,80	184041	78953589	20,712	7,542
430	1350,88	145220,46	184900	79507000	20,736	7,548
431	1354,02	145696,68	185761	80062991	20,760	7,554
432	1357,17	146574,48	186624	80621568	20,785	7,559
433	1360,33	147253,85	187489	81182737	20,809	7,565
434	1363.45	147934,80	188356	81746504	20,833	7,571
435	1366,59	148617,31	189225	82312875	20,857	7,577
436	1369,73	149301,39	190096	82881856	20,881	7,583
437	1372,87	149987,05	190969	83453453	20,904	7,588
438	1376,02	150674,27	191844	84027672	20,928	7,594
439	1379,16	151362,87	192721	84604519	20,952	7,600
440	1382,30	152053,44	193600	85184000	20,976	7,606

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
441	1385,44	152745,37	194481	85766121	21,000	7,612
442	1388,58	153438,88	195364	86305388	21,024	7,617
443	1391,72	154133,96	196249	86938307	21,047	7,623
444	1394,87	154830,61	197136	87528384	21,071	7,629
445	1398,01	155528,83	198025	88121125	21,095	7,635
446	1401,15	156228,62	198916	88716536	21,119	7,640
447	1404,29	156929,98	199809	89314623	21,142	7,646
448	1407,43	157632,92	200704	89915392	21,166	7,652
449	1410,57	158337,42	201601	90518849	21,189	7,657
450	1413,72	159043,50	202500	91125000	21,213	7,663
451	1416,86	159751,14	203401	91733851	21,237	7,669
452	1420,00	160460,36	204304	92345408	21,260	7,674
453	1423,14	161171,14	205209	92959677	21,284	7,680
454	1426,28	161883,50	206106	93576664	21,307	7,686
455	1429,42	162597,43	207025	94196375	21,331	7,691
456	1432,56	163312,93	207936	94818816	21,354	7,697
457	1435,71	164030,20	208849	95443993	21,377	7,703
458	1438,85	164748,64	209764	96071912	21,401	7,708
459	1441,99	165468,85	210681	96702579	21,424	7,714
460	1445,13	166190,64	211600	97336000	21,447	7,719
461	1448,27	166913,99	212521	97972181	21,471	7,725
462	1451,41	167638,91	213444	98611128	21,494	7,731
463	1454,55	168365,41	214369	99252847	21,517	7,736
464	1457,70	169093,47	215296	99897345	21,541	7,742
465	1460,84	169823,11	215225	100544625	21,564	7,747
466	1463,98	170554,32	217156	101194696	21,587	7,753
467	1467,12	171287,10	218089	101847563	21,610	7,758
468	1470,26	172021,44	219024	102503232	21,633	7,764
469	1473,41	172757,36	219961	103161709	21,656	7,769
470	1476,55	173494,86	220900	103823000	21,679	7,775
471	1479,69	174233,92	221841	104487111	21,702	7,780
472	1482,83	174974,55	222784	105154048	21,725	7,786
473	1485,97	175716,75	223729	105823817	21,749	7,791
474	1489,11	176460,45	224676	106496424	21,771	7,797
475	1492,26	177205,87	225625	107171875	21,794	7,802
476	1495,36	177952,79	226576	107850176	21,817	7,808
477	1498,54	178701,27	227529	108531333	21,840	7,813
478	1501,68	179451,33	228484	109215352	21,863	7,819
479	1504,82	180202,96	229441	109902239	21,886	7,824
480	1507,96	180956,16	230400	110592000	21,909	7,830

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
481	1511,10	181712,92	231361	111284641	21,932	7,835
482	1514,25	182467,26	232324	111980168	21,954	7,840
483	1517,39	183225,18	233289	112678587	21,977	7,846
484	1520,53	183984,66	234256	113379904	22,000	7,851
485	1523,67	184745,71	235225	114084125	22,023	7,857
486	1526,81	185508,33	236196	114791256	22,045	7,862
487	1529,95	186272,53	237169	115501303	22,069	7,868
488	1533,90	187038,29	238144	116214272	22,091	7,873
489	1536,24	187805,63	239121	116936169	22,113	7,878
490	1539,38	188574,54	240100	117649000	22,136	7,884
491	1542,52	189345,01	241081	118370771	22,158	7,889
492	1545,66	199117,06	242064	119095488	22,181	7,894
493	1548,80	190890,68	243049	119823157	22,204	7,899
494	1551,95	191665,87	244036	120553784	22,226	7,905
495	1555,09	192442,63	245025	121287375	22,248	7,910
496	1558,23	193220,96	246016	122023936	22,271	7,915
497	1561,37	194000,86	247009	122763473	22,293	7,921
498	1564,51	194872,34	248004	123505992	22,316	7,926
499	1567,55	195565,38	249001	124251499	22,338	7,932
500	1570,80	196350,00	250000	125000000	22,361	7,937
501	1573,94	197136,43	251001	125751501	22,383	7,942
502	1577,08	197923,94	252004	126506008	22,405	7,947
503	1580,22	198713,26	253009	127263527	22,428	7,953
504	1583,36	199504,16	254016	128024864	22,449	7,958
505	1586,50	200296,63	255025	128787625	22,472	7,963
506	1589,64	201090,67	256036	129554216	22,494	7,969
507	1592,79	201886,28	257049	130323843	22,517	7,974
508	1595,93	202683,46	258064	131096512	22,539	7,979
509	1599,07	203487,70	259081	131872229	22,561	7,984
510	1602,21	204282,54	260100	132651000	22,583	7,989
511	1605,35	205084,43	261121	133432831	22,605	7,995
512	1608,49	205887,84	262144	134217728	22,627	8,000
513	1611,64	206692,93	263169	135005697	22,649	8,005
514	1614,78	207499,53	264196	135796744	22,671	8,010
515	1617,92	208307,71	265225	136590875	22,694	8,016
516	1621,06	209117,46	266256	137388096	22,716	8,021
517	1624,20	209925,78	267289	138188413	22,738	8,026
518	1627,34	210741,66	268324	138991832	22,759	8,031
519	1630,49	211566,12	269361	139798359	22,782	8,036
520	1633,63	212392,16	260400	140608000	22,808	8,041

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
521	1636,77	213189,76	271441	141420761	22,825	8,047
522	1639,93	214008,93	272484	142236648	22,847	8,052
523	1643,05	214829,67	273529	143055667	22,869	8,057
524	1646,19	215651,99	274576	143877824	22,891	8,062
525	1649,34	216475,87	275625	144703125	22,913	8,067
526	1652,48	217301,33	276676	145531576	22,935	8,072
527	1655,62	218128,35	277729	146363183	22,956	8,077
528	1658,76	218956,95	278784	147197952	22,978	8,082
529	1661,90	219787,12	279841	148035889	23,000	8,087
530	1665,04	220618,86	280900	148877000	23,022	8,093
531	1668,18	221452,16	281961	149721291	23,043	8,098
532	1671,33	222287,04	283024	150568768	23,065	8,103
533	1674,47	223123,50	284089	151419437	23,087	8,108
534	1677,61	223961,52	285156	152273304	23,108	8,113
535	1680,75	224801,11	286225	153130375	23,130	8,118
536	1683,80	225642,27	287296	153990656	23,152	8,123
537	1687,04	226487,01	288369	154854153	23,173	8,128
538	1690,18	227329,31	289444	155720872	28,195	8,133
539	1693,32	228175,19	290521	156590819	23,216	8,138
540	1696,46	229022,64	291600	157464000	23,238	8,143
541	1699,60	229871,65	292681	158340421	23,259	8,148
542	1702,74	230722,24	293764	159220088	23,281	8,153
543	1705,88	231574,40	294849	160103007	23,302	8,158
544	1709,03	232428,13	295936	160989784	23,324	8,163
545	1712,17	233283,43	297025	161878625	23,345	8,168
546	1715,31	234140,30	298116	162771336	23,367	8,173
547	1718,45	234998,74	299209	163667323	23,388	8,178
548	1721,59	235858,76	300304	164566592	23,409	8,183
549	1724,73	236720,34	301401	165469149	23,431	8,188
550	1727,88	237583,50	302500	166375000	23,452	8,193
551	1731,02	238448,22	303601	167284151	23,473	8,188
552	1734,16	239314,52	304704	168196608	23,495	8,203
553	1737,30	240182,38	305809	169112377	23,516	8,208
554	1740,44	241051,82	306916	170031464	23,537	8,213
555	1743,58	241922,83	308025	170953875	23,558	8,218
556	1746,72	242795,41	309136	171879616	23,579	8,223
557	1749,77	243669,56	310249	172808693	23,601	8,228
558	1753,09	244545,28	311364	173741112	23,622	8,233
559	1756,15	245422,57	312481	174676879	23,643	8,238
560	1759,29	246301,44	313600	175616000	23,664	8,242

Digitized by Google

Num.	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
561	1762,43	247181,87	314721	176558481	23,685	8,247
562	1765,57	248063,87	315844	177504328	23,706	8,252
563	1768,72	248947,45	316969	178453547	23,728	8,257
564	1771,86	249832,59	318096	179406144	23,749	8,262
565	1775,00	250719,31	319225	180362125	23,769	8,267
566	1778,14	251607,60	320356	181321496	23,791	8,272
567	1781,28	252497,36	321489	182284263	23,812	8,277
668	1784,42	253388,88	322624	163250432	23,833	8,282
569	1787,57	254281,88	323761	184220009	23,854	8,286
570	1790,71	255176,64	324900	185193000	23,875	8,291
571	1793,85	256072,60	326041	186169411	23,896	8,296
572	1796,99	256970,31	327184	187149248	23,916	3,301
573	1800,13	257869,59	328329	188132517	23,937	8,306
574	1803,27	258770,45	328329	189119224	23,958	8,311
575	1806,42	259672,87	329476	190109375	23,979	8,315
576	1809,56	260576,87	330625	191102976	24,000	8,320
577	1812,80	261482,43	332929	192100033	24,021	8,325
578	1815,84	262388,57	334084	193100552	24,042	8,330
579	1818,98	263298,28	335241	194104539	24,062	8,335
580	1822,12	264208,56	336400	195112000	24,083	8,339
581	1825,26	265120,46	337561	196122941	24,104	8,344
582	1828,41	266033,82	338724	197137368	24,125	8,349
583	1831,55	266948,82	339889	198155287	24,145	8,354
584	1834,69	267865,38	341056	199176704	24,166	8.359
585	1837,83	268783,57	342225	200201625	24,187	8,363
586	1840,97	269703,21	343396	201230056	24,207	8,368
587	1844,11	270624,49	344569	202262003	24,228	8,373
588	1847,26	271547,33	345744	203297472	24,249	8,378
589	1850,40	272471,75	346921	204336469	24,269	8,382
590	1853,54	273397,74	348100	205379000	24,289	8,387
591	1856,68	274325,29	349281	206425071	24.310	8.392
592	1859,82	275254.42	350464	207474688	24,331	8,397
593	1862,96	276185,12	351649	208527857	24.351	8,401
594	1866,11	277117,39	352836	209584584	24 372	8,406
595	1869,25	278051,23	354025	210644875	24,393	8.411
596	1872,39	278986,64	355216	211708736	24,413	8,415
597	1875,53	279923,62	356409	212776173	24,433	8,420
598	1878,67	280862,18	357604	213847192	24,454	8.425
599	1881,81	281802,30	358801	214921799	24,474	8.429
600	1884,96	282744,00	360000	216000000	24,495	8,434

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
601	1888,10	283687,26	361201	217081801	24,515	8,439
602	1891,24	284632,10	362404	218167208	24,536	8,444
603	1894,38	285578,50	363609	219256227	24,556	8,448
604	1897,52	286526,48	364816	220348864	24,576	8,453
605	1900,66	287476,03	366025	221445125	24,597	8,458
606	1903,80	288426,15	367236	222545016	24,617	8,462
607	1906,95	289379,84	368449	223648543	24,637	8,467
608	1910,09	290334,10	369664	224755712	24,658	8,472
609	1913,23	291289,93	370881	225866529	24,678	8,476
610	1916,37	292247,34	372100	226981000	24,698	8,481
611	1919,51	293206,31	373321	228099131	24,718	8,485
612	1922,65	294166,85	374544	229220928	24,739	8,490
613	1925,80	295128,97	375769	230346397	24,758	8,495
614	1928,94	296092,65	376996	231475544	24,779	8,499
615	1932,08	297057,91	378225	232608375	24,799	8,504
616	1935,22	298024,74	379456	233744896	24,819	8,509
617	1938,36	298993,14	380689	234885113	24,839	8,513
618	1941,50	299963,00	381924	236029032	24,859	8,518
619	1944,65	300934,64	383161	237176659	24,879	8,522
620	1947,79	301907,76	384400	238328000	24,899	8,527
621	1950,93	302882,44	385641	239483061	24,919	8,532
622	1954,07	303858,69	386884	240641848	24,939	8,536
623	1957,21	304836,51	388129	241804367	24,959	8,541
624	1960,35	305815,91	389376	242970624	24,980	8,545
625	1963,50	306796,87	390625	244140625	25,000	8,549
626	1966,64	307779,41	391876	245314376	25,019	8,554
627	1969,78	308763,41	393129	246491883	25,040	8,559
628	1972,92	309749,19	394384	247673152	25,059	8,563
629	1976,06	310736,44	395641	248858189	25,079	8,568
630	1979,20	311725,26	396900	250047000	25,099	8,573
631	1982,34	312715,64	398161	251239591	25,119	8,577
632	1985,49	313707,58	399424	252435968	25,139	8,582
633	1988,63	314701,14	400689	253636137	25,159	8,586
634	1991,77	315696,64	401956	254840104	25,179	8,591
635	1994,91	316692,91	403225	256047875	25,199	8,595
636	1998,05	317691,15	404496	257259456	25,219	8,599
637	2001,19	318690,97	405769	258474853	25,239	8,604
638	2004,34	319692,35	407044	259694072	25,269	8,609
639	2007,48	320695,31	408321	260917119	25,278	8,613
640	2010,62	321699,84	409600	262144000	25,298	8,618

Num.	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
641	2013,76	322705,93	410881	263374721	25,318	8,622
642	2016,90	323713,60	412164	264609288	25,338	8,627
643	2020,04	324722,84	413449	265847707	25,357	8,631
644	2023,19	325733,65	414736	267089984	25,377	8.636
645	2026,33	326746,03	416025	268336125	25,397	8,640
646	2029,47	327759,98	417316	269586136	25,416	8,644
647	2032,61	328775,50	418609	270840023	25,436	8,649
648	2035,76	329792,60	419904	272097792	25,456	8,653
649	2038,89	330811,26	421201	273359449	25,475	8,658
650	2042,04	331831,50	422500	274625000	25,495	8,662
651	2045,18	332853,40	423801	275894451	25,515	8,667
652	2048,32	330876,68	425104	277167808	25,534	8,671
653	2051,46	334901,62	426409	278445077	25,554	8.676
654	2054,60	335928,14	427716	279726264	25.573	8,680
655	2057,74	336956,23	429025	281011375	25,593	8,684
656	2060,88	337985,89	430336	282300416	25,612	8.689
657	2064,03	339017,12	431649	283593393	25,632	8,693
658	2067,17	340049,92	432964	284890312	25,651	8,698
659	2070,31	341084,29	434281	286191179	25,671	8,702
660	2073,45	342120,24	435600	287496000	25,690	8,706
661	2076,59	343157,75	436921	288804781	25,710	8,711
662	2079,73	344196,33	438244	290117528	25,720	8,715
663	2082,88	345237,49	439569	291434247	25,749	8,719
664	2086,02	346279.71	440896	292754944	25,768	8,724
665	2089,16	347323,51	442225	294079625	25,787	8,728
666	2092,30	348368,88	443556	295408296	25.807	8,733
667	2095,44	349416,40	444889	296740963	25,826	8,737
668	2098,58	350464,32	446224	298077632	25,846	8,742
669	2101,73	351514,30	447561	299418309	25,865	8,746
670	2104,87	352566,06	448900	300763000	25,884	8,750
671	2108,01	353619,28	450241	302111711	25,904	8.753
672	2111,15	354674,07	451584	303464448	25,923	8,759
673	2114,29	355730.43	452929	304821217	25.942	8,763
674	2117,43	356788,37	454276	306182024	25.961	8,768
675	2120.58	357847.87	455625	307546875	25.981	8.772
676	2123,72	358908,95	456976	308915776	26,000	8,776
677	2126,86	359971,59	458329	310288733	26,019	8,781
678	2130,00	361035,81	459684	311665752	26,038	8,785
679	2133,14	362101,60	461041	313046839	26,058	8,789
680	2136,28	363168,96	462400	314432000	26,077	8.794

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr	Radici cubiche
681	2139,42	364237,88	463761	315821241	26,096	8,798
682	2142,57	365308,38	465124	317214568	26,115	8,802
683	2145,71	366380,40	466489	318611987	26,134	8,807
684	2148,85	367454,10	467856	320013504	26,153	8,811
685	2151,99	368529,31	469225	321419125	26,172	8,815
686	2155,13	369600,60	470596	322828856	26,192	8,819
687	2158,27	370684,45	471969	324242703	26,211	8,824
688	2161,42	371764,37	473344	325660672	26,229	8,828
689	2164,56	372845,87	474721	327082769	26,249	8,832
690	2167,70	373928,94	476100	328509000	26,268	8,836
691	2170,94	375013,57	477481	329939371	26,287	8,841
692	2173,98	376099,78	478864	331363888	26,306	8,845
693	2177,12	377187,56	480249	332812557	26,325	8,849
694	2180,27	378276 91	481636	334255384	26,344	8,853
695	2183,41	379367,83	483025	335702375	26,363	8,858
696	2186,55	380460,32	484416	337153536	26,382	8,862
697	2189,69	381554,38	485809	338608873	26,401	8,866
698	2192,83	382650,02	487204	340068392	26,419	8,870
699	2195,97	383747,22	488601	341532099	26,439	8,875
700	2199,12	384846,00	490000	343000000	26,457	8,879
701	2202,26	385949,52	491401	344472101	26,476	8,883
702	2205,40	387048,26	492804	345948088	26,595	8,887
703	2208,54	388151,74	494209	347428927	26,514	8,892
704	2211,68	389256,80	495616	348913664	26,533	8,896
705	2214,82	390363.43	497025	350402625	26,552	8,900
706	2217,96	391471,63	498436	351895816	26,571	8,904
707	2221,11	392581,40	499849	353393243	26,589	8,908
708	2124,25	393692,74	501264	354894912	26,608	8,913
709	2227,39	394805,65	502681	356400829	26,627	8,917
710	2230,53	395920,14	504100	357911000	26,645	8,921
711	2233,67	397036,19	505521	359425431	26,664	8,925
712	2236,81	398151,81	506944	360944128	26,683	8,929
713	2239,96	399273.01	508369	362467097	26,702	8,934
714	2243,10	400393,73	509796	363994344	26,721	8,938
715	2246,24	401516,11	511225	365525875	26,739	8,942
716	2249,38	402640,02	512656	367061696	26,758	8,946
717	2252.52	403765,50	514089	368601813	26,777	8,950
718	2255,66	404892,54	515524	370146232	26,795	8,954
719	2258,81	406021;16	516961	371694959	26,814	8,959
720	2261,95	407151;36	518400	373248000	26,833	8,963

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
721	2265,09	408283,32	519841	374805361	26,851	8,967
722	2268,28	409416.45	521284	376367048	26,870	8,971
723	2271,37	410551,25	522729	377933067	26,889	8,975
724	2274.51	411687,93	524176	379503424	26,907	8,979
725	2277,66	412825,87	525625	381078125	26,926	8,983
726	2280,80	413965,24	527076	382657176	26,944	8,988
727	2283,94	415106,06	528529	384240583	26,963	8,992
728	2287,08	416249,43	529984	385828352	26,991	8,996
729	2290,22	417393,76	531441	387420489	27,000	9,000
730	2293,36	418539,66	532900	389017000	27,018	9,004
731	2296,50	419687,12	534361	390617891	27,037	9,008
732	2299 65	420836,14	535824	392223168	27.055	9,012
733	2302,79	421986,78	537289	393832837	27,074	9,016
734	2305,93	423138,96	538756	395446904	27,092	9,020
735	2309,07	424292,71	540225	397065375	27,111	9,023
735	2312,21	425442,03	541696	398688256	27,129	9,029
737	2315,35	426604.93	543169	400315553	27,148	9,033
738	2318,50	427763,39	544644	401947272	27,166	9,037
739	2321,64	428923.43	546121	403583419	27,184	9,041
740	2324,78	430085,04	547600	405224000	27,203	9,045
741	2327,92	431248,21	549081	406869021	27,221	9,049
742	2331,06	432412,96	550564	408518488	27,239	9,053
743	2334,20	433579,28	552049	410172407	27,258	9,057
744	2337,35	434747,17	553536	411830784	27,276	9,061
745	2340,49	435916.63	555025	413493625	27,295	9,065
746	2343,63	437087,66	556516	415160936	27,313	9,069
747	2346,77	438260,26	558009	416832723	27,331	9,073
748	2349,91	439434,48	559504	418508992	27,349	9,077
749	2353,05	440610,18	561001	420189749	27,368	9,081
750	2356,20	441787,50	562500	421875000	27,386	9,086
751	2359,34	442966,38	564001	423564751	27,404	9,089
752	2362,48	444146,84	565504	425259008	27,423	9,094
753	2365,62	445328,86	567009	426957777	27,441	9,098
754	2368,76	446512,46	568516	428661064	27,459	9,102
755	2371,90	447697,63	570025	430368875	27,477	9,106
756	2375,04	448884.37	571536	432081216	27,495	9,109
757	2378,19	450072,68	573049	433798093	27,514	9,114
758	2381,33	451262,56	574564	435519512	27,532	9,118
759	2384,47	452454,01	576081	437245479	27,549	9,122
760	2387,61	453647,04	577600	438976000	27,568	9,126

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
761	2390,75	454841,63	579121	440711081	27,586	9,129
762	2393,89	456037,87	580644	442450728	27,604	9,134
763	2397,04	457235,53	582169	444194947	27,622	9,138
764	2400,18	458435,83	583696	445943744	27,640	9,142
765	2403,32	459635,71	585225	447697125	27,659	9,146
766	2406.46	460838,16	586756	449455096	27,677	9,149
767	2409,60	462042,18	588289	451217663	27,695	9,154
768	2412,74	463247,76	589824	452984832	27,713	9,158
769	2415,98	464454,92	591361	454756609	27,731	9,162
770	2419,03	465663,66	592900	456533000	27,749	9,166
771	2422,17	466873,96	594441	458314011	27,767	9,169
772	2425,31	468085,83	595984	460099648	27,785	9,173
773	2428,45	469299,27	597529	461889917	27,803	9,177
774	2431,59	470514,29	599076	463684824	27,821	9,181
775	2434,74	471730,87	600625	465484375	27,839	9,185
776	2437,88	472949,03	602176	467288576	28,857	9,189
777	2441,02	474168,75	603729	469097533	27,875	9,193
778	2444,16	475396,05	605284	470910952	27,893	9,197
779	2447,30	476612,92	606841	472729139	27,910	9,201
780	2450,44	477837,36	608400	474552000	27,928	9,205
781	2453,58	479063,36	609961	476379541	27,946	9,209
782	2456,73	480290,94	611524	478211768	27,964	9,213
783	2459,87	481520,10	613089	480048687	27,982	9,217
784	2463,01	482750,82	614656	481890304	28,000	9,221
785	2466,15	483983,11	616225	483736025	28,017	9,225
786	2469,29	485216,97	617796	485587656	28,036	9,229
787	2472.43	486452,41	619369	487443403	28,053	9,233
788	2475.48	487689,73	620944	489303872	28,071	9,237
789	2478,72	488927,99	622521	491169069	28,089	9,240
790	2481,86	490168,14	624100	493039000	28,107	9,244
791	2485,00	491409,85	625681	494913671	28,125	9,248
792	2488,14	492653,14	627264	496793088	28,142	9,252
793	2491,28	493898,20	628849	498677257	28,160	9,256
794	2494.43	495144,43	630436	500566184	28.178	9,260
795	2497.57	496392,43	632025	502459875	28,196	9,264
796	2500.71	497648,40	633616	504358336	28,213	9,268
797	2503,85	498893,14	635209	506261573	28,231	9,271
788	2506,99	500145,86	636804	508169592	28,249	9,275
799	2510,13	501400,14	638401	510082399	28,266	9,279
800	2513,28	502656,00	640000	512000000	28,284	9,283

Numero	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
801	2516,42	503913,42	641601	513922401	28,302	9,287
802	2519,56	505172,43	643204	515849608	28,319	9,291
803	2522,70	506432,08	644809	517781627	28,337	9,295
804	2525,84	507655,52	649416	519718464	28,355	9,299
805	2528,98	508958,83	648025	521660125	28,372	9,302
806	2532,12	510225,11	649636	523606616	28,390	9,306
807	2535,27	511490,96	651249	525557943	28,408	9,310
808	2538,41	512759,38	652864	527514112	28,426	9,314
809	2541,55	514029,37	654481	529474129	28,443	9,318
810	2544,09	515300,94	656100	521441000	28,460	9,322
811	2547,83	516574,07	657721	533411731	28,478	9,325
812	2550,97	517848,77	659344	535387328	28,496	9,329
813	2554,12	519125,05	660969	537366797	28,513	9,333
814	2557,26	520402,85	662596	539353144	28,531	9,337
815	2560,40	521682,31	664225	541343375	28.548	9,341
816	2563,54	522663,30	665856	543338496	28,566	9,345
817	2566.68	524245,86	667489	545338513	28,583	9,348
818	2569.82	525529,98	669124	547343432	28,601	9,352
819	2572,96	526815,68	670761	549353259	28,618	9,356
820	2576,11	528102,96	672400	551368000	28,636	9,360
821	2579,25	529391.80	674041	553387661	28.653	9,364
822	2582 39	530682,21	675684	555412248	28,670	9,367
823	2585,53	531974,39	677329	557441767	28,688	9,371
824	2588,64	533267,75	678976	559476224	28,705	9.375
825	2591,82	534562,87	680625	561515625	28.723	9,379
826	2594.96	535859,57	682276	563559976	28.740	9,383
827	2598,10	537159,83	683929	565609283	28,758	9,386
828	2601,24	538457,62	685584	567663552	28,775	9,390
829	2604.38	539759,08	687241	569722789	28,792	9,394
830	2607,52	541062,06	688900	571787000	28,810	9,398
831	2610,66	542366,60	690561	573856191	28,827	9,401
832	2613,81	543672,72	692224	575930368	28,844	9,405
833	2616,95	544980,52	693889	578009537	28,862	9,409
834	2620,09	546289,68	695556	580093704	28,879	9,413
835	2623.23	547600,51	697225	582182875	28.896	9,417
836	2626,37	548912,91	698896	584277056	28,914	9,420
837	2629,51	550226,89	700569	586376253	28,931	9,424
838	2632,64	551542,43	702244	588480472	28,948	9,428
839	2635,80	552859,58	703921	590589719	28,965	9.432
840	2638,94	554178,24	705600	592704000	28,983	9,435

Digitized by Google

Num.	Circonfe- renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
841	2642,08	555498,49	707281	594823321	29,000	9,439
842	2645,22	55 820,32	708964	596947688	29,017	9,443
843	2648,36	558143,72	710649	599077107	29,034	9,447
844	2651,51	559468,69	712336	601211584	29,052	9,450
845	2654,65	560795,23	714025	603351125	29,069	9,454
846	2657,79	562123,34	715716	605495736	29,086	9,458
847	2660,93	563456,82	717409	607645423	29,103	9,461
848	2664,07	564784,28	719104	609800192	29,120	9,465
849	2667,21	566117,10	720801	611960049	29,138	9,469
850	2670,36	567451,59	722500	614125000	29,155	9,473
851	2673,50	568787,46	724201	616295051	29,172	9,476
852	2676,64	570125,00	725904	618470208	29,189	9,480
853	2679,78	571464,10	727609	620650477	29,206	9,483
854	2682,92	572804,78	729316	622835864	29,223	9,487
855	2686,06	574147,03	731025	625026375	29,240	9,491
856	2689,20	575490,85	732736	627222016	29,257	9,495
857	2692,35	576836,24	734449	629422793	29,274	9,499
858	2695,49	578183,20	736164	631628712	29,292	9,502
859	2698,63	579531,73	737881	633839779	29,309	9,506
860	2701,77	580881,84	739600	636056000	29,326	9,509
861	2704,91	582233,51	741321	638277381	29,343	9,513
862	2708,05	583586,75	743044	640503928	29,360	9,517
863	2711,20	584941,57	744769	642735647	29,377	9,520
864	2714,34	586297,95	746496	644972544	29,394	9,524
865	2717,48	587655,91	748225	647214625	29,411	9,528
866	2720,66	589015,41	749956	649461896	29,428	9,532
867	2723,76	590376,54	751689	651714363	29,445	9,535
868	2726,90	591739,20	753424	653972032	29,462	9,539
869	2730,05	593103,44	755161	656234909	29,479	9,543
870	2733,19	594469,26	756900	658503000	29,496	9,546
871	2786,33	595836,44	758641	660776311	29,513	9,550
872	2789,87	597205,59	760384	663054848	29,529	9,554
873	2742,61	598576,91	762129	665338617	29,546	9,557
874	2745,75	599948,21	763876	667627624	29,563	9,561
875	2748,90	601321,87	765625	669921875	29,580	9,565
876	2752,04	602697,11	767376	672221376	29,597	9,568
877	2755,18	604073,91	769129	674526133	29,614	9,572
878	2758,32	605451,49	770884	676836152	29,631	9,575
879	2761,46	606832,24	772641	679151439	29,648	9,579
880	2764,60	608213,76	774400	681472000	29,665	9,583

Digitized by Google

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
881	2767,74	609596,84	776161	683797841	29,682	9,586
882	2770,89	610981,50	777924	686128968	29,698	9,590
883	2774,03	612367,74	779689	688465387	297,15	9,594
884	2777,17	613755,54	781456	690807104	29,732	9,597
885	2780,31	615144.91	783225	693154125	29,749	9,601
886	2783,45	616535,85	784996	695506456	29,766	9,604
887	2786,59	617928,37	786769	697864103	29,782	9,608
888	2789,75	619322,45	788544	700227072	29,799	9,612
889	2792,88	620718,11	790321	702595369	28,816	9,615
890	2796,02	622115,34	792100	704969000	29,833	9,619
891	2799,16	623514,13	793881	707347971	29,850	9,623
892	2802,30	624914,50	795664	709732288	29,886	9,626
893	2805,44	626316.44	797449	712121957	29,883	9,630
894	2805,59	627719,95	799236	714516984	29,900	9,633
895	2811,73	629120,35	801025	716917375	29,916	9,637
896	2814,87	630531,68	802816	719323136	29,933	9,640
897	2818,82	631939,90	804609	721734273	29,950	9,644
898	2821,15	633349,70	806404	724150792	29,967	9,648
899	2824,29	634768,13	808201	726572699	29,983	9,651
900	2827,44	636174,00	810000	729000000	30,000	9,655
901	2830,58	637588,50	811804	731432701	30,017	9,658
902	2833,72	639004,58	813604	733870808	30,033	9,662
903	2836,86	640422,22	815409	736314327	30,050	9,666
904	2840,00	641641,44	817216	738763264	30,066	9,699
905	2843,14	643262,23	819025	741217625	30,083	9,673
906	2846,28	644684,74	820836	743677416	30,100	9,676
907	2849,43	646108,52	822649	746142643	30.116	9,680
908	2852,57	647534,02	824464	748613312	30,133	9,683
909	2855,71	648961,09	826281	751089429	30,150	9,687
910	2858,85	650389,74	828100	753571000	30,163	9,690
911	2861,99	651819,95	829921	756058031	30,183	9.694
912	2865,13	653251,73	831744	758550528	30,199	9,698
913	2868,29	654689,09	833569	761048497	30,216	9,701
914	2871,42	656120,81	835396	763551944	30,232	9,705
915	2874,56	657556,51	837225	766060875	30,249	9,708
916	2877,70	658994,58	839056	768575296	30,265	9,712
917	2880,84	660432,22	840889	771095213	30,282	9,715
918	2883,98	661875,42	842724	773620632	30,298	9,718
919	2887,13	663318,20	844561	776151559	30,315	9,722
920	2890,27	664762.56	846400	778688000	30,331	6,726

Num.	Circonfe-renze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cubiche
921	2893,41	666208,48	848241	781229961	30,348	9,729
922	2896,55	667655,97	850084	783777448	30,364	9,733
923	2899,69	669101,61	851929	786330467	30,381	9,736
924	2902,83	670555,67	853776	788889024	30,397	9,740
925	2905,98	672007,87	855625	791453125	30,414	9,743
926	2909,12	673461,65	857476	794022776	30,430	9,747
927	2912,26	674916,99	859329	796597983	30,447	9,750
928	2915,40	676373,91	861184	799178752	30,463	9,754
929	2918,54	677832,40	863041	801765089	30,479	9,757
930	2921,68	679292,46	864900	804357000	30,496	9,761
931	2924,82	680754,08	866761	806954491	30,512	9,762
932	2927,97	682217,30	868624	809557568	30,529	9,768
933	2931,11	683682,06	870489	812166237	30,545	9,771
934	2934,25	685148,40	872356	814780504	30,561	9,775
935	2937,39	686616,31	874225	817400375	30,578	9,778
936	2940,53	688085,79	876096	820025856	30,594	9,783
937	2943,67	689556,85	877969	822656953	30,610	9,785
938	2946,82	691029,47	879844	825293672	30,627	9,789
939	2949,96	692503,67	881721	827936019	30,643	9,792
940	2953,10	693979,44	883600	830584000	30,659	9,796
941	2956,24	695456,77	885481	833237621	30,676	9,799
942	2959,38	696935,68	887364	835896888	30,692	9,803
943	2962,43	698416,14	889249	838561807	30,708	9,806
944	2965,67	699898,21	891136	841232384	30,724	9,810
945	2968,81	701381,83	893025	843908625	30,741	9,813
946	2971,95	702867,02	894916	846590536	30,757	9,817
947	2975,09	704350,25	896809	849278123	30,773	9,820
948	2978,23	705841,80	898704	851971392	30,790	9,823
949	2981,37	707332,02	900601	854670349	30,806	9,827
950	2984,52	708023,50	902500	857375000	30,822	9,830
951	2987,66	710316,54	904401	860085351	30,838	9,834
952	2990,72	711811,16	906304	862801408	30,854	9,837
953	2993,94	713307,34	908209	865523177	30,871	9,841
954	2997,08	714805,10	910116	868250664	30,887	9,844
955	3000,22	716304,43	912025	870983875	30,903	9,848
956	3003,36	717805,33	913936	873722816	30,919	9,851
957	3006,51	719307,80	915849	876467493	30,935	9,854
958	3009,65	720811,84	917764	879217912	30,951	9,858
959	3012,79	722317,45	919681	881974079	30,968	9,861
960	3015,93	723824,64	921600	884736000	30,984	9,865

Digitized by Google

Num.	Circonferenze	Superficie	Quadrati	Cubi	Radici quadr.	Radici cobiche
961	3019,07	725333,39	923521	887503681	31,000	9,868
962	3022,21	726843,71	925444	890277128	31,016	9,872
963	3025.36	728355,61	927369	893056347	31,032	9,875
964	3028,50	729869,06	929296	895841344	31,048	9,878
965	3031,64	731384,11	931225	898632125	31,064	9,881
966	3034,78	732900,72	933156	901428696	31,080	9,885
967	3037,92	734418,90	935089	904231063	31,097	9,889
968	3041,06	735938,64	937024	907039232	31,113	9,892
969	3044,21	737459,96	938961	909853209	31,129	9,895
970	3047,35	738982,86	940900	912673000	31,145	9,899
971	3050,49	740507,32	942841	915498611	31,161	9,902
972	3053,63	742033,35	944784	918330048	31,177	9,906
973	3056,77	743560,95	946729	921167317	31,193	9,909
974	3059.91	745090,13	948676	924010424	31,209	9,912
975	3063,06	746620,87	950625	926859375	31,225	9,916
976	3066,20	748153,19	952576	929714176	31,241	9,919
977	3069,36	749687,07	954529	932574833	31,257	9,923
978	3072,48	751222,53	956484	935441352	31,273	9,926
979	3075,62	752759,56	958441	938313739	31,289	9,929
980	3078,76	754298,16	960400	941192000	31,305	9,933
981	3081,90	755838,32	962361	944076141	31,321	9,936
982	3085,05	757380,06	964324	946966168	31,337	9,940
983	3088,19	758923,38	966289	949862087	31,353	9,943
984	3091,33	760468,26	968256	952763904	31,369	9,946
985	3094.47	762014.71	970225	955671625	31,385	9,950
986	3097,61	763562.73	972196	958585256	31,401	9,953
987	3100.75	765119,33	974169	961504803	31,416	9,956
988	3103,96	766663,49	976144	964430272	31,432	9,960
989	3107,04	768216,23	978121	967361669	31,448	9,963
990	3110,18	769770,54	980100	970299000	31,464	9,966
991	3113,32	771326,41	982081	973242271	31,480	9,970
992	3116,46	772883,86	984064	976191488	31,496	9,973
993	3119,60	774442,88	986049	979146657	31,512	9,977
994	3122,75	776003,47	988036	982107784	31,528	9,980
995	3125,89	777565,63	990025	985074875	31,544	9,983
996	3129,03	779129,36	992016	988047936	31,559	9,987
997	3132,17	780694,66	994009	991026973	31,575	9,990
998	3135,11	782261,54	996004	994011992	31,591	9,993
999	3138,45	783829,98	998001	997002999	31,607	9,997
100	3141,60	785400,00	1000000	10 0000000	31,623	10,000

Digitized by Google

Del più necessario a sapersi intorno al rilievo colla Tavoletta.

La *tavola* o *tavoletta* pretoriana è comunemente di arbitraria grandezza, ma larga met. 0,60 e lunga met. 0,76, di ben secco legno di tiglio, albera, o abete, composta di più pezzi, e fornita di strisce o spranghe di noce. L' asse (detta anche specchio) si colloca sopra un piede a tre gambe, in posizione perfettamente orizzontale, bene assicurandola, ma io modo da poter essere levata dal suo piede. Sopra lo specchio si steode della carta un poco inumidita, ed attaccasi con gomma all'orlo del telajo, dove non sia quello munito di lamine laterali che suppliscano a questo ufficio. Giova poi che la tavoletta medesima sia costruita in maniera che lo specchio si possa far girare orizzontalmente, per non dovere spostare il piede quando un punto di essa deve portarsi sopra un punto del terreno.

La *dioptra* o *alidada* spetta essa pure alla tavola; e consiste in uoa solida riga d' ottone fornita alle due estremità di traguardi, la cui lunghezza deve eguagliare la lunghezza della diagonale del piano della tavola. I traguardi o possono disporsi per comodità sulla riga, mediante cerniera, o meglio assicurarsi con viti. Un piano verticale lungo la dioptra si chiama piano *dioptrico*, o di *collimazione*. Questo piano o passa sul taglio della riga lungo il quale si tirano le linee, o passa pel mezzo della riga. In ogni caso, si ottengono gli stessi angoli per l'eguagliaoza degli aogoli alterni; ma nel 2.° caso la riga è più salda sulla carta. Si deve però osservare per ogni angolo sulla metà o sulla intera larghezza della riga. Le *dioptre* hanno varie costruzioni, che sarebbe troppo lungo descrivere.

In vece di traguardi si fa uso vantaggiosamente di un cannocchiale posto sulla riga in un piano verticale, con cui si può mirare con sicurezza sugli oggetti giacenti all' alto o al basso; è però, nei non molto vasti rilievi, da preferirsi la dioptra comune, detta a *paletta*.

La tavola è un descrittore degli angoli quando si volge la dioptra intorno ad un punto fermo; ed allora descrive degli angoli i cui vertici giacciono in questo punto.

Il portare prontamente il disegno geometrico di un luogo dal terreno sulla carta, è il principale scopo della tavoletta, e sotto a questo aspetto è il migliore di tutti gli stromenti dell' agrimensura. Per le misure che oltrepassano le 9 miglia, si adopera invece il *grafometro*, del cui uso si tratta nella trigonometria.

Di più, appartengono alla tavola le paline o *biffe*, la *catena*, il *trabucco*, il *compasso*, la *matita*, parecchi aghi fini, la cui testa si copre di ceralacca, un piccolo *livello* a bolla d' aria, e la così detta *forchetta* col piombino, per portare un punto della tavola sopra un punto del terreno, e viceversa.

Applicazione.

Se da tutti i punti A B C ec. di un luogo da rilevarsi (Tav. XXXVII, fig. 104) fossero alzate delle linee verticali (le quali, essendo i punti da rilevarsi non molto distanti, saranno tra loro parallele) e si tagliassero con un piano orizzontale tutte queste linee, si otterrebbe un certo numero di punti d' intersezione, i quali uniti con linee orizzontali darebbero una figura *m*, che descritta per mezzo della scala geometrica, si chiama il *piano* o *mappa* del luogo rilevato. La figura *m* dicesi la sua

Digitized by Google

projezione. Perciò vale lo stesso rilevare un luogo, come rappresentarne in iscala la sua projezione.

L' accennato piano orizzontale si può chiamare *piano di projezione* in cui giace il piano della tavola, cioè il piano sul quale si disegna. Se poi il piano *a b c d e f g h* (fig. 105) fosse la projezione, ed in questa fosse dato un punto *n* sul quale è posta la tavola, si può sempre descrivere sul foglio della tavola una figura N che sarà simile alla projezione del perimetro da rilevarsi, supposto che dal punto di stazione *n*, ovvero della stazione *n*, si possa traguardare e misurare verso tutti i punti da rilevarsi *a*, *b*, *c*, *d* ec.

Se il punto *n* giacesse in un angolo della figura della projezione, varrebbe lo stesso; egualmente se il punto di stazione *n* fosse fuori della figura. Dovendosi portare un punto già determinato sulla tavola su di un punto dato sul terreno, si colloca primieramente la tavola a vista; quindi si tiene il filo col piombo sotto lo specchio in modo che si trovi sopra il dato punto, e si osserva se il piombino cada sul punto dato sul terreno. Ciò non bastando, si deve muovere e girare o tutta la tavola o lo specchio solo, finchè i due punti giacciano nella stessa verticale. A questo effetto si fa uso della menzionata forchetta. Dopo reiterato esercizio, questa operazione si fa a vista.

Se due punti della tavola giacciono nel piano dioptrico, e questo si trovi in un piano verticale di due dati punti sul terreno, allora tutti questi 4 punti giacciono in un piano verticale, supposto che il foglio della tavola sia disposto orizzontalmente. Ciò si verifica o con una palla perfetta, oppure col livello di una lunghezza di 6 a 9 centimetri, con tubo riempito di spirito di vino. Situandosi la bolla d' aria giuocante nel tubo nel mezzo, allora significa che l' asse del tubo è orizzontale, ed in conseguenza anche lo specchio della tavola, quando questo sia parallelo all' asse.

Ora, poichè ogni linea tirata secondo il taglio della dioptra deve giacere sul piano dioptrico, così si può dai due punti dati portare ogni retta della tavola su ogni retta del terreno. All' opposto, si può tirare una linea sulla tavola che giaccia in uno stesso piano con una data sul terreno.

Le stesse linee si tirano con *lapis* fino, duro, appuntato a paletta, o anche segnando la carta semplicemente colla punta del compasso.

Pel rilievo, in particolare colla tavoletta, si fa uso quasi sempre di scale trasversali, la cui grandezza si regola secondo la grandezza del perimetro da rilevarsi, nel qual caso una parte del trabucco o del metro vale sul terreno tanti trabucchi o tanti metri; così nella detta scala di trabucchi o di metri nel rapporto di 1 a 2000, un piede decimale del trabucco vale 200 trabucchi, e un millimetro del metro vale 2 metri; onde 1 1/2 millimetro vale 3 metri, che forma l' unità della scala di triplo metro.

La linea di stazione o fondamentale, o è una retta appositamente tracciata, il più possibilmente orizzontale, misurata con tutta l' accuratezza, o un lato della figura da rilevarsi. Dalle due estremità della linea di stazione si deve poter vedere verso tutti i punti da rilevarsi.

Per rilevare una retta interamente accessibile si colloca la tavola sopra una delle sue estremità, scegliendo sopra di essa un punto il quale sia esattamente verticale con uno dei punti da rilevarsi. In questi punti scelti si pianta un ago normale allo specchio. A questo ago si appoggia la dioptra, e si traguarda secondo l' altro punto della data linea, il quale è segnato o con un bastone, o con una lunga per-

tica verticale, o per mezzo di un albero, o di un canto di muro, e simili. Finalmente, si tira la linea visuale; dal suo principio al punto di stazione applicasi una lunghezza la quale sia proporzionale a quella sul terreno, e così si rileva la data linea nella sua lunghezza e situazione.

Egualmente si procede dovendosi rilevare un angolo nel cui vertice si possa prendere il punto di stazione, con che si risparmia di misurare i lati; e misurandoli ed unendo i loro estremi con una retta si avrà rilevato un triangolo con un angolo, e i due lati che lo comprendono. Perciò torna facile rilevare da un ponto di stazione *n* (fig. 106) una retta *a b* accessibile soltanto in una delle sue estremità.

Essendo *a b c d e f* (fig. 107) un luogo in cui non si possa andare, p. e., un campo lavorato, una vigna ec., allora si colloca la tavola su di un punto *a* del perimetro, si traguarda verso *b*, e si tira una linea proporzionale al lato *a b*. Quindi si trasporta la tavola in *b* e la si colloca in modo che il suo punto *b* sia sovrapposto al punto *b* del terreno. Traguardando poi in dietro devesi portare *b a* della tavola su *b a* del terreno, e poscia rilevare *b c*. Con ciò si ottiene un triangolo *a b c*, il quale è simile al triangolo *a b c* sul terreno. Si continua egualmente pegli altri punti *d* ed *f* ec. Se tutta la figura alla fine del rilievo si chiude, è segno che si è operato a dovere.

Al rilievo deve precedere un computo approssimativo della linea più longa *b c*, o *b d*, calcolandosi coi passi, strada facendo, circa 7 passi per ogni due trabucchi, affine di scegliere positivamente una tale scala che nessuno dei punti da rilevarsi, p. e. *b*, possa cadere fuori dello specchio. Se ciò richiedesse una troppo piccola scala, allora si dovrebbe intraprendere il rilievo su più di un foglio, e in pari tempo con più tavole, per mezzo di vari agrimensori, ovvero di mano in mano con una sola tavola.

Tale è il processo per rilevare una figura, quando si possa misurare ogni lato del perimetro, e rilevare gli angoli che questi lati formano tra loro. Con ciò si hanno tanti triangoli per un angolo e pei due lati che lo contengono, quanti sono gli angoli della figura, meno uno.

Nel rilevare con questo metodo, detto di sovrapposizione, è condizione indispensabile la maggior possibile esattezza; poichè l'errore più piccolo nel primo punto di stazione diviene ognor più grande nelle altre stazioni; e ne deriva quasi sempre che la figura alla fine del rilievo non si può chiudere.

Se fosse da determinarsi il punto x (fig. 108) da una data o assunta retta A B, si rileva nella prima stazione A l'angolo x A B, quindi la retta A B; ed in fine l'angolo B. Con che si ottiene da un lato A B e dai due angoli A, B su di esso tutto il triangolo A x B, e così anche il cercato punto x.

Quanto più gli angoli A, B si accostano ai retti, tanto più acuto diviene l'angolo A x B, quindi tanto più obbliqua alla tavola l'intersecazione x, e però tanto più incerta la determinazione del punto x. Vale la stessa osservazione se gli angoli A B fossero molto acuti. Il meglio però è se questi angoli cadono fra i 40° ai 60°.

Se da ogni angolo di una superficie da rilevarsi si può vedere secondo ogni altro angolo dalla stessa, si può allora anche rilevare colla maggiore esattezza ogni superficie, purchè intraprendasi la descrizione di un triangolo da un lato e dai due angoli adjacenti tante volte quante conviene, senza troppo obblique intersecazioni. Così si può rilevare il poligono A B C D E (fig. 109) dal lato A B,

come linea di stazione, e dagli angoli B A E, B A D, B A C, e così gli angoli A B C, A B D, e A B E.

Se però cadesse un punto x (fig. 108) quasi fuori del foglio si potrebbe tuttavia o col calcolo, o graficamente assegnare la vera distanza di questo punto dalla linea A B. Per esempio, se si avessero soltanto sulla tavola le parti B n ed A o, si tiri par o una parallela alla prima B n; sarà allora il triangolo *Aop* ∞ al triangolo A x B; quindi A p : A B = A b : A x; donde A x può trovarsi o graficamente o col calcolo. Si potrà pertanto trovare facilmente simili lunghezze, come A x prendendosi per la parte A p una parte aliquota della base o fondamentale A B.

Dietro a che si rilevano facilmente le linee totalmente inaccessibili A B, dove si stabilisca una linea di stazione M O, e poscia s' intraprenda due volte il rilievo di un triangolo da un lato M O, e dai due angoli adjacenti A M O, B M O, e B O M, A O M.

Se nella figura da rilevarsi p. e., $a\ b\ c\ d\ e\ f\ g\ h$ (fig. 105) abbiasi un punto di stazione n dal quale si possa traguardare e misurare verso tutti gli angoli da rilevarsi a, b, c, ec., allora si può da un tal punto rilevare facilmante e con sicurezza ogni luogo. Dove si dovesse poi, a motivo di più ostacoli, prendere ancora un punto di stazione, allora si otterrebbe una linea di stazione A B (fig. 110) dalla quale si possono rilevare facilmente i dati punti 1, 2, 3, mentre si replica sempre la descrizione di un triangolo da un lato e dai due angoli adiacenti.

Per rilevare delle linee curve, p. es., le ripe d' un fiume (fig. 111) o altre, si tracciano e si rilevano, secondo la direzione delle linee curve le concatenate linee di stazione 1, 2; 2, 3, ecc., mentre si rilevano le lunghezze 1, 2; 2, 3; 3, 4, e gli angoli 1, 2; 2, 3; 3, 4; e così di seguito. Di poi si misurano egnali lunghezze all' incirca di 10 in 10, ovvero di 100 in 100^m, secondo che lo esige la esattezza del rilievo da 1 verso 2; da 2 verso 3, da 3 verso 4, ecc., e i punti così ottenuti si segnano con piccole caviglie, o con *picchetti* di legno, battuti in terra fino alla lunghezza di 9 in 15 centimetri, i quali, per evitar confusione, possono numerarsi. Ora si colloca la tavola sopra a, e mentre che un assistente va verso I e vi pianta una palina, viene su quella da a traguardato. Si trasporta quindi la tavola verso b e parimenti si traguarda secondo I, e si tira la linea visuale; con che si ottiene l' intersecazione I. L' assistente va in seguito verso II, il cui punto si rileva come il precedente. Così si determinano tutti i punti di curvatura, dietro ai quali si traccia quindi a mano la linea curva. Dove siavi un altro assistente anche sull' altra ripa, allora si possono rilevare in pari tempo amendue le ripe.

In questo, come in simili casi, giova molto se il segno o la palina del primo assistente si distingue dalla palina del secondo, o pel colore, o per la grandezza, o per una banderuola, o altrimenti per un segno qualunque visibile da lungi.

Nella risoluzione di tali problemi, è bene prima di traguardare un punto l'osservare la posizione della tavola, affinchè essa non fosse a caso stata smossa durante il lavoro. Alcune tavole e grafometri sono muniti perciò di particolari diottre d'assicurazione, le quali dal principio della operazione si dirigono verso un punto fisso; e questa direzione si conserva per tutto il lavoro.

Dove non si potesse scegliere la linea di stazione, o fondamentale, senza alcune obblique intersecazioni, allora si può valersi del preaccennato vantaggio d'uno dei

già determineti punti, p. es., C o D, da A e B (figura 110) per traguardare di nuovo ai punti A B, e quando ebbiasi la persuasione dell' esattezza del lavoro, continuare il rilievo. Questo avvantaggio dell' *intersecare traguardando per l' indietro* (fig. 109) procaccia granda esattezza, e per ciò si deve principalmente farne uso. Se il luogo lo permette, si possono prendere nelle linee di stazione alcuni punti di verificazione o di prova, e da questi traguardare ancora ai punti da rilevarsi 1, 2, 3, ecc., ovvero s' innalza in un punto della linea di stazione A B una normale ad essa, e si prendono in quest' ultima i menzionati punti di verificazione. Si può per tal modo assegnare quasi sempre coll' intersecazione in avanti e in dietro i punti necessarii allo specchio.

Per lo più si suol collocare immediatamente sulla tavola al primo punto di stazione l' *ago magnetico*, e notare con una linea a lapis, all' uno, o anche ai due opposti lati della bussola dello stesso ago, la sua direzione, onde riconoscere la situazione delle figure rilevate rispetto al meridiano dli un luogo; supposto che sia data la declinazione dell' ago magnetico da nord ed ovest di circa 20°. — Con questa direzione dell'ago magnetico si è in grado d' orientare la tavola in ogni altro punto di stazione, dove non si abbiano altri mezzi, cioè di collocarla in modo che tutte le linee visuali tirate nei precedenti punti di stazione sieno parallele ai loro lati omologhi sul terreno; cioè quando si ponga primieramente lo specchio orizzontale, quindi l'ago magnetico, al già segnato luogo, poi si giri lo specchio fino a tanto che l' ago sia a sito. Oltre a ciò si fa uso dell' ago magnetico, principalmente quando, per mancanza di libera vista, non si possa determinare coll' accennato mezzo d' intersecazione i punti da rilevarsi.

Il fin qui esposto contiene il più importante a sapersi intorno al rilievo colla tavoletta; ma dovendosi rilevare luoghi molto estesi, di più centinaie di trabocchi in lunghezza e larghezza, allora deve precedere al rilievo un' altra operazione, vale a dire:

1.° Si osserva tutto il perimetro, e se ne fa un abbozzo, o matrice, giusta le regole del disegno di situazione.

2.° Con questo abbozzo si determina subito una o più linee di stazione, e dove queste si debbano tracciare; come anche se abbisogni uno o più fogli, potendosi inoltre desumere dove cadranno i primi punti sul primo foglio, e secondo qual ordine debbano essere uniti i fogli.

3.° Si osserva se il luogo sia fornito di un numero sufficiente di punti fissi, oppure se se ne debbano stabilire altri col mezzo d' alte pertiche alle cui cime si assicura uno scopo, o qualche cosa che sia visibile da lontano.

4.° Dallo stesso abbozzo, o nel fare la stessa ricognizione, si potrà facilmente rilevare fin dove si possa da un punto di stazione determinare altri punti, senza entrare in troppo obbliqua intersecazioni, oppure avere punti che non permettano l' intersecazione per l' indietro.

Qualora siensi debitamente adempiute queste condizioni s' incomincia il rilievo.

Per lo più si principia dalla così detta geometrica triangolazione, cioè da un certo numero di triangoli connessi l' uno con l'altro, i quali contengono tutto il rilievo, che si chiama semplicemente rete, o rete di triangoli. I triangoli così ottenuti si empiono quindi colla tavola; ed i punti più importanti del rilievo s' intersecano due, tre, o più volte per ottenere la maggiore esattezza.

Il disegno a solo inchiostro della China si può far subito sul luogo da un

Digitized by Google

assistente, o custode addetto all'agrimensore, o dall' agrimensore medesimo.

Se egli ha più assistenti sufficientemente esercitati, allora possono quelli nell'infrattempo occuparsi in differenti lavori, come del rilievo delle linee curve od altro.

La misura delle linee di stazione o fondamentali si fa generalmente colla catena, e meglio coi trabucchi, o colle canne, dove occorre la maggior possibile esattezza. La misura delle altre linee quasi orizzontali, si fa colla catena o col livello a pendolo quando queste linee fossero considerevolmente oblique.

Dove si adoperino per un rilievo parecchi fogli di carta, terminato il rilievo si uniranno quelli (detti *sezioni* in linguaggio d'arte) in modo da formarne un tutto, il quale sarà il piano ricercato. Per eseguire tale operazione con esattezza sono da osservarsi le seguenti regole:

1.° Si fanno gli orli delle sezioni o dei fogli da unirsi tutti rettangoli di eguali grandezze e il più esattamente possibile, cioè di tale grandezza che possa rimaner libero all' intorno un largo spazio di qualche oncia.

2.° Sul orlo della prima sezione si portano diversi punti spettanti alla seconda. Questi stessi punti devono trovarsi parimenti sulla prossima sezione susseguente, i quali, opportunamente collocati l' uno sull' altro, danno le due sezioni nella loro vera situazione respettiva.

Per tracciare una figura disegnata sul foglio dello specchio, si usa procedere all' opposto di quello che si pratica pel rilievo. Si tracciano, cioè, nella direzione delle linee che si trovano sulla tavola le omologhe sul terreno, facendo queste proporzionali a quelle. Il tracciamento degli angoli si fa come il loro rilievo.

Per esaurire pienamente questo argomento, cioè per indicare tutte le pratiche onde ottenere un esatto rilievo, dovremmo occupare ancora parecchie pagine, ma ciò male addirebbesi allo scopo nostro, che tende a dare al *Sorvegliante* una semplice idea dei metodi più comuni, e quanto abbiamo detto pensiamo che basti per farlo entrare in qualche modo nello spirito dell'operazione; mentre d' altronde, per quanto chiaramente tentassimo di spiegarci, egli non arriverebbe forse mai a perfettamente comprenderci senza prima assistere sulla faccia del luogo alla pratica esecuzione: ossa appunto che lo consigliamo di fare, e ripetutamente, per addestrarsi.

Delle livellazioni.

Fra le molteplici ricerche della geodesia elementare, dice il professore Carlo Conti (troppo immaturamente rapito ai bisogni della istruzione popolare e della scienza applicata alla pratica) (1), la livellazione topografica, si per l' importanza grandissima che ella ha nei movimenti di terreno occorrenti alla costruzione di strade, allo scavamento dei canali o scoli, e disporre il suolo per l' irrigazione, ecc., occupa certamente il primo posto.

In un terreno ineguale sia tracciata una linea, e fingiamo che lungo il corso della medesima sia fatto un taglio verticale, e che acqua stagnante bagni questa sponda a picco, egli è manifesto che confrontando il ciglio alla linea giustissima di livello segnato dall'acque si vedrebbe dove il suolo s'innalza, ove si avvalla, e se ne potrebbe determinare esattamente le quantità. Per il che, se sopra questo andamento si volesse condurre una linea di livello, o di data pendenza, si conoscerebbe tosto in quali siti sarebbe necessario colmare, in

(1) Vedi Memorie dell' I. R. Istituto Veneto. Volume II, Venezia 1845 in 4.°

quali abbassare il terreno. Ora egli è ufficio della livellazione di rilevare quell'andamento, o, come si dice in linguaggio dell'arte, il *profilo*, anche senza quell' ideato taglio, senza il soccorso di quell'acqua stagnante che somministra la linea di livello alla quale si riportano i punti del terreno.

Mettiamo adesso che sul suolo, a seconda di quella linea, sia steso un filo rigido, i cui estremi sieno a dato livello; poi che altri fili rigidi, a certe distanze, si ripieghino sul medesimo suolo in piani verticali e perpendiculari a quell' andamento, egli è manifesto che anche togliendo il sottoposto terreno, da quel sistema di fili rimasti al loro luogo, avrebbesi una rappresentazione della precedente giacitura del terreno, e tanto più esatta quanto più quei fili trasversali fossero frequenti.

Ora il rilevare sul terreno la linea longitudinale e quelle trasversali che abbiemo raffigurate in quei fili, e l'esprimerle con opportuni disegni, valevoli a rappresentare la configurazione del suolo, per ricavarne i movimenti necessarii al proposto fine, è l'oggetto della livellazione.

In questa operazione delicatissima, e necessaria sì di frequente, si addomanda tutta la cura dell' ingegnere, perchè un errore condurrebbe a gravissime conseguenze sia nel calcolo dei movimenti di terra, che nella condotta delle acque.

Per la qual cosa più maniere furono proposte e messe in opera dai pratici per assicurarsi della esattezza dei profili longitudinali e trasversali di livellazione e molte specie di livelli. Il Conti stesso ne propone alcune nella sua bella Memoria intitolata *Criterio*, ecc., ma i calcoli di troppa levatura che la corredano non ci permettono di riprodurla. Laond'è che riferendoci in parte ai sistemi antichi ci accingiamo anzi a tutto a dare la descrizione di uno dei più usitati livelli.

Ad una riga solida di ferro di met. 0,70 a 0,85 si trovano uniti due traguardi, i quali non sono così alti quanto quelli delle dioptra della tavola, e forniti di fili incrocicchiati. Nel mezzo della sottoposta superficie di questa riga trovasene un' altra più corta d' ottone, la quale è fornita d' una cerniera. A lato a questa spunta una vite tagliata sottilmente (la vite di elevazione, o vite orizzontatrice).

Sulla superficie di questa riga trovasi un tubo di vetro lungo dai metri 0,10 ai 0,15 pieno di spirito di vino, con una bolla d' aria, e smaltata all' estremità, il quale è in parte in un proprio caunoncino di ottone in modo che per mezzo di una piccola vite (vite di rettificazione o micrometro) può essere debitamenta situato. Il tutto ha un proprio gambo che si adatta al pomo d' un tripode.

L' asse del tubo essendo parallelo al raggio visuale ed orizzontale, quando cioè la bolla d'aria si ferma nel mezzo, allora anche il raggio visuale è orizzontale. — Per non aver bisogno di molti punti di stazione, si prendono le linee visuali più lunghe, e perciò si usa talvolta invece della dioptra un cannocchiale, il quale contiene un vetro oculare e un obbiettivo, nel cui comune fuoco si deve trovare una croce di fili sottili, o segnata su d'una sottile lastra di vetro. Prima di principiare il lavoro si deve rettificare il livello, cioè il raggio visuale deve in ogni punto di stazione poter esser reso orizzontale. Ciò si fa col livello e dioptra nel seguente modo:

Ad una distanza di 70 ad 84 metri si fa collocare una biffa A B (figura 111), mediante la vite d' elevazione si porta la bolla d' aria al suo mezzo, e si fa notare l' altezza A I del raggio visuale. Ora si volta il livello in modo che il traguardo *a* sia rivolto verso la biffa; si porta quindi la bolla d' aria ancora al suo mezzo, e

Digitized by Google

si fa notare di nuovo l'altezza A² del raggio visuale. Se queste due altezze sono tra loro eguali, allora il livello è rettificato; in caso diverso, i due raggi visuali si scostano egualmente secondo opposte direzioni nello stesso piano verticale *b p*. Perciò si divide la differenza 1, 2 sulla biffa in due parti eguali; si dirige il raggio visuale secondo *p*; e con questa direzione della dioptra si porta la bolla d'aria, mediante la vite di rettificazione, nel suo mezzo, ed allora lo strumento è rettificato.

La rettificazione del livello a cannocchiale si fa in due maniere, delle quali la più semplice è la seguente:

Si traccia una linea orizzontale P R di circa 600 braccia, e si determina il suo mezzo Q (fig. 112), quindi il mezzo S della sua metà Q R. In Q ed in R si collocano le due biffe, ed in S il livello. Dal punto C verticale al punto S, si traguarda verso *a* e verso *b*, dopo che si è portata ogni volta la bolla d'aria, mediante la vite di elevazione, al suo mezzo. Ciò fatto, *a* e *b* trovansi nello stesso orizzonte. Quindi si porta il livello su P, e si traguarda dal punto D a questo verticale, secondo il prenotato punto *b*, senza guardare alla posizione della bolla d'aria. In questa direzione si fa notare il punto *m*, il quale indica il raggio visuale. Di poi si trasporta *a m* dal punto *m* fino in *n* sulla parte opposta; allora giacciono anche i due punti D e *n* nella stessa orizzontale, perchè a motivo dell'eguaglianza degli angoli alterni *m* D *n*, *m b a* le linee D *n* e *a b* sono tra loro parallele. — Giacchè i triangoli D *m n*, *b a m* hanno i lati *a m* e *m n*, *m b* e *m* D eguali, e gli angoli D *m n*, e *b m a* sono pure tra loro eguali; quindi anche gli angoli *m* D *n* e *m b a* eguali tra loro. Si diriga ora il cannocchiale sul punto *n* (quando l'elevazione dell'orizzonte apparente per la lunghezza P Q non possa notarsi), allora è con ciò portato il raggio visuale nell'orizzonte apparente. Finalmente, si porti su quest'ultima direzione del cannocchiale la bolla d'aria, mediante la vite di rettificazione al suo posto di mezzo, ed allora il livello è rettificato.

Se per P Q = 200^met. si fosse osservata l'elevazione dell'orizzonte apparente, di 0,003,^mil. si porta questa elevazione dal punto *n* all'insù, e dirigesi il cannocchiale verso questo punto così trovato; e portasi quindi, per mezzo della vite di rettificazione, la bolla d'aria nel suo mezzo, allora lo strumento è rettificato. Il raggio visuale si dirige sempre sulla mira, e si nota l'elevazione del lembo inferiore della mira sopra ogni asta, se la mira ha in ambedue le biffe le medesime dimensioni. — Ma passiamo all'osservazione principale.

Dovendosi, p. es., trovare la pendenza della linea A B (fig. 112) si colloca il livello in A, e l'asta colla sua mira in B. Se la bolla d'aria è ferma al suo mezzo, allora si trova l'orizzontale *mo* col traguardare e sospendere la mira *m*; inoltre si deve misurare *do*, ed *m* B — *od* dà la pendenza richiesta.

Per lunghe distanze, dove il terreno ora sale, ora si abbassa vanno prese tante stazioni (punti di stazione) in modo che i raggi visuali non sieno troppo lunghi, e si ripete la suddescritta operazione. A questo proposito è molto comodo lo scegliere i punti di stazione 1, 2, 3, fra i punti da livellarsi A, B, C. . . . (figura 113), e così di seguito. In questo caso, per risparmiare dei punti di stazione si prende il punto P a mezzo dei punti da livellarsi A B (fig. 114-115). Se sieno ora le linee A D, P O, C E verticali, D E l'orizzontale apparente, A C un arco del cerchio massimo della terra, e B C l'altezza da misurarsi;

allora è quest'altezza A D — B E. Poichè se s' immagini per O (fig. 114) l'orizzonte vero F O G, per B l'orizzonte vero B H, e per A l'orizzonte vero A C, allora è F D = G E; giacchè il ponto P è preso nel mezzo. Fra le verticali poi A D e C E, e in eguali distanze le elevazioni dell' orizzonte apparenti sono eguali. Essendo poi gli archi concentrici orizzonti veri, sono le parti H F, B G, H A, B C, A F, C G tra loro egoeli; dunque è anche A F + F D = C G + G E; ovvero A D = C E; e poichè C E — B E = C B, è ancora A D — B E = C B. Quindi si ottiene la differenza delle altezze di due punti dove si collochi il livello nel mezzo di questi punti, e si levi dall' altezza misurata A D l' altezza misurata B E; le quali altezze, per mezzo degli assistenti che si trovano in A e in B, si notano sulle biffe. Siccome qui B E è minore di A D, così il punto B giace più alto del punto A; il qual eccesso A D — B E s' indica col segno +, e nel caso opposto s' indica col segno meno (figura 115).

Gli assisteoti devono tenere in maoo le biffe il più verticalmente che sia possibile, per alzare o abbassare la mira soltanto a poco, secondo il segno loro dato dal punto di stazione. Se il terreno fosse coperto d' erba, oppure di piccoli sassi, allora non si devono porre le biffe direttamente sul terreno, ma si posano su piccoli cavicchi piantati interamente nel terreno, i quali per lo più si segnano con numeri o lettere.

Se P non fosse nel mezzo, allora dovrebbesi per P M e P C (fig. 114) ovvero per O N e O E determinare separatamente le elevazioni dell' orizzonte apparente Q N, e G E, poichè quivi queste due lunghezze non possono essere tra loro eguali. Ora se siansi esse calcolate, si notino le differenze M N — Q N e B E — G E; donde si ottengono le altezze corrette M Q e B G. L' eccesso M Q — B G = B C = R M dà la differenza di elevazione dei punti M e B. Egli è pertanto indispensabile determinare la elevazione dell' orizzonte apparente per le lunghezze misurate O N e O E, lo che insegna la seguente TAVOLA.

Distanza	Elevazione del livello apparente	Distanza	Elevazione del livello apparente	Distanza	Elevazione del livello apparente	Distanza	Elevazione del livello apparente
Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri	Metri
100	0,0008	480	0,0181	860	0,0[illegible]81	4000	1,2596
120	0,0011	500	0,0196	880	0,0608	5000	1,9635
140	0,0015	520	0,0212	900	0,0636	6000	2,8274
160	0,0020	540	0,0229	920	0,0665	7000	3,8484
180	0,0025	560	0,0246	940	0,0694	8000	5,0265
200	0,0031	580	0,0264	960	0,0724	9000	6,3617
220	0,0038	600	0,0283	980	0,0754	10000	7,8540
240	0,0045	520	0,0302	1000	0,0785	20000	31,4158
260	0,0053	640	0,0322	1100	0,0950	30000	70,6855
280	0,0062	660	0,0342	1200	0,1131	40000	125,662
300	0,0071	680	0,0363	1300	0,1327	50000	196,354
320	0,0080	700	0,0385	1400	0,1539	60000	282,756
340	0,0091	720	0,0407	1500	0,1767	70000	384,867
360	0,0102	740	0,0430	1600	0,2011	80000	502,685
380	0,0113	760	0,0454	1700	0,2270	90000	636,226
400	0,0126	780	0,0478	1800	0,2545	100000	785,476
420	0,0138	800	0,0508	1900	0,2835	200000	3142,89
440	0,0152	820	0,0528	2000	0,3142	300000	7075,14
460	0,0166	840	0,0554	3000	0,7069	400000	12587,1

Fino ai 500,000 metri il livello od orizzonte apparente, cioè la lunghezza del raggio visuale coincide col livello od orizzonte vero, o lunghezza dell' arco corrispondente, ma in appresso comincia a differirne.

Per calcolare in ogni caso l' elevazione del livello apparente sul livello vero si stabilisce la proporzione seguente:

Il quadrato di 200 metri sta al quadrato della data distanza, come $0,0031^{mill.}$ sta alla cercata elevazione.

Esempio. Cercare la elevazione del livello apparente per la lunghezza di 225 metri:

$$(200)^2 : (225)^2 = 1,0031 : x^{\text{mill.}} \text{ cioè, } 4000 : 50625 = 0,0031 : x,$$

$$\text{donde } x = \frac{50625 \times 0,0031}{4000} = \frac{156,9375}{4000} = 0,0039$$

quasi esattamente.

Giova anche avvertire che a motivo della rifrazione della luce, la visuale non segue neppure giustamente il livello apparente, ma s' abbassa incurvandosi sotto al medesimo, la quale depressione fu trovata la settima parte dell'elevazione del livello apparente, onde la correzione di sfericità scemasi d'un settimo in grazia della rifrazione.

Nè deve tacersi che talora, senz' altro istrumento, si livelle naturalmente o artificialmente coll' acqua stagnante, lo che dicesi livellare a *pelo d' acqua*.

Questo modo, sempre che possa usarsi, è il più spedito e il più sicuro di ogni altro.

Dovendosi, p. es., trovare la differenza delle altezze di due punti A e B (figura 112), i quali distiano di tanto che da un punto solo framezzo non si possa vedere an d'ognuno, allora si notano, per via di più picchetti, diversi punti A, B, C, D, e così di seguito. Le biffe vanno poste in A e C, e il livello al n.° 1 presso che nel mezzo: quindi si porta un raggio visuale nell' orizzonte apparente verso F e G, ed ogni assistente nota sulla sua biffa l'altezza della visuale. Poi l' assistente che trovasi in C va colla sua biffa in D, e quello di A va in C, e il livello al n.° 2 dove ogni assistente nota parimenti sulla sua biffa l'altezza della visuale. Si opera lo stesso pel punto di stazione al n.° 3. Finalmente, ciascun assistente fa la somma delle rispettive altezze delle visuali; e tolta la somma minore dalla maggiore, l'eccesso è la differenza di livello dei punti A e B. Giacchè pertanto la somma delle prime altezze ne' punti A, C, D è $AF + CH + DK$, e la somma delle seconde $CG + DJ + BL$; ed è poi $AF - CG = Cc$; $CG - DJ = Dd$, e $DK - BL = - Dm$. (mentre per essere $DK < BL$, va preposto all' eccesso Dm il segno $-$); dunque è anche $AF + CH + DK - (CG + DJ + BL) = Cc + Dd - Dm = dQ + Dd - Dm = dQ - Dm = Qm = bB = Ao$, la quale dinota la differenza di livello dei punti A B, se A b è l' orizzontale del punto A, e B o è l' orizzontale del punto B, e quindi parallele alla prima.

Quando la somma delle altezze delle visuali dell' assistente che antecede fosse minore della somme di quelle del susseguente, allora B è della ritrovata differenza più basso di A.

Non è assolutamente necessario che si operi sempre nello stesso piano verticale come nel tracciare le linee. Si ha la richiesta differenza di livello dei punti A e B anche quando per ostacoli giacenti fra A e B, non si possano prendere i punti di stazione nel piano verticale che passa per A e B.

Se si deva inoltre presentare l'intiera sezione del tratto livellato, cioè stendere il piano o profilo di livellazione, allora si rende necessaria una particolare Tabella. Il processo è il seguente:

Fra i punti A e B (fig. 112) si segna una retta (il piano verticale) e i punti che si trovano in esso diversamente elevati si notano con picchetti segnati con numeri o lettere. Quindi si livellano tutti i punti, e le altezze ottenute su l'una delle biffa X si scrivono nella prima colonna; quelle avute sulla biffa Y nella seconda colonna; nella terza colonna si scrivono le somme delle altezze come si succedono nella biffa X; egualmente nella quarta colonna quelle per la biffa Y. — Ogni somma della biffa Y si lava dalla somma che le sta di contro della biffa X. Se ora una somma in X sia maggiore di una somma in Y, allora si ottiene un eccesso al quale o non si prepone segno, o il segno +. All'incontro, se la somma in Y sia maggiore della somma in X, allora si prepone all'eccesso il segno —. Gli eccessi segnati col + si scrivono nella quinta colonna, quelli segnati col — nella sesta. — Le distanze orizzontali dei due punti seguono nella settima colonna.

ALTEZZE DEGLI SCOPI		SOMME		ECCESSI		DISTANZE
Biffa X antecedente	Biffa Y conseguente	Biffa X antecedente	Biffa Y conseguente	+	—	Orizzontali
Af = m. 3,572	Ce = m. 1,915	Af = m. 3,572	Ce = m. 1,915	Cg = m. 1,657		Ag = met. 8,500
Cd = » 0,680	Jh = » 2,820	+ Cd = » 4,252	+ Jh = » 4,747	. . . . .	JK = m. 0,495	gK = » 6,325
Jl = » 2,333	Mn = » 1,987	+ Jl = » 6,585	+ Mn = » 6,734	. . . . .	Mr = » 0,149	Kr = » 7,018
Mo = » 2,856	Bp = » 1,653	+ Mo = » 9,441	+ Bp = » 8,387	Bb = » 1,054		rb = » 12,357
ecc.	ecc.					Ab = m. 34,200

Con questa tabella si stende facilmente il piano o profilo di livellazione. Nell'addotto esempio si tirerebbe una retta = $Ab = 54^m, 2^{dec}$. Questa è la somma delle distanze orizzontali. Sopra questa linea si notano le distanze Ag, gK, Kr; l'ultima $rb = 12,357$ emerge da sè. Ai punti così ottenuti g K r, come agli estremi A e b, s' innalzano delle indefinite perpendicolari, delle quali alcune si prolungano al di sotto.

Su di queste perpendicolari si portano gli ottenuti eccessi, cioè l' eccesso C g indicato col + da G fino al C; la differenza o eccesso J K indicato col — all'ingiù da R in J, egualmente M r da r in M, finalmente B b all'insù da b fino in B, indicando col + i punti che giacciono al di sopra dell' orizzontale, col — i punti che giacciono al di sotto d' essa. — Se traccisi dunque pei punti A, C, J, M, B . . . e così di seguito una linea, si ottiene allora la sezione dell' andamento o superficie livellata. Di ciò si fa, nel tempo stesso della livellazione medesima, un abbozzo, nel quale, se il luogo lo richiede, si noteranno gli oggetti che si vanno incontrando, alberi, case, ecc.

Le applicazioni della livellazione sono estremamente utili per la costruzione di nuove strade, per la riattazione delle già esistenti, per la rettificazione dei fiumi, per la costruzione di diverse opere idrauliche, come argini, chiuse, ecc., per la fabbrica di macchine idrauliche, marine, ecc., sopra tutto pegli acquidotti, per la costruzione di muri lunghi sopra un terreno ineguale; finalmente, se devono empirsi certi cavi, fossi, oppure far certe cascate d' acqua, una fedele livellazione è una cosa indispensabilissima.

Nozioni legali — norme e discipline amministrative.

Abbiamo detto nel preambolo, o programma che si voglia dirlo, di questo articolo, che tornano per lo meno opportunissime al *Sorvegliante* anche alcune nozioni legali, ed una chiara conoscenza delle discipline ufficiose amministrative, e crediamo in fatti di non esserci apposti; mentre dalla mala interpretazione di un articolo, o dalla trascuranza di una pratica, dipendono tante volte questioni interminabili, perniciose tanto a chi le promuove, come a chi le impugna. Lo zelo del funzionario pubblico per l' interesse dell' erario che rappresenta, deve essere impertanto anzi e tutto illuminato, ed a questo effetto pensiamo non inutile ch' egli abbia presenti quei paragrafi del Codice Civile Austriaco che possono risguardare direttamente o indirettamente i Contratti d'appelto; non meno che le Norme generali adottate in proposito dalle pubbliche Amministrazioni, ed approvate dai Dicasteri superiori.

Disposizioni del Codice Civile Austriaco.

1.° Il Contratto dà un fondato titolo al diritto di possesso reale (§. 317); di proprietà (§. 424); di pegno (§. 449); di servitù (§. 480).

2.° Il diritto personale deriva immediatamente dal Contratto (§. 859).

3.° La promessa fatta da una parte di dare, o fare, o tralasciare qualche cosa, e l' accettazione per l'altra, costituiscono un Contratto (§. 851). Finchè durano le trattattive e quando la promessa non è ancor fatta, ovvero non è nè prima nè dopo accettata, non esiste ancora nessun contratto.

4.° I Contratti si dividono in taciti ed

espressi (§. 863), si distinguono però l'assenso *presunto* dal tacito ed espresso; il primo non si ritiene sussistente e regolare, se non in quanto la legge lo presume, e nel solo caso che le parti non abbiano dichiarata una contraria intenzione.

5.° Un Contratto in cui una parte promette qualche cosa e l'altra accetti, dicesi unilaterale; quello in cui ambedue le parti si attribuiscono ed accettano reciproci diritti dicesi bilaterale.

Il primo è senza correspettività, non il secondo (§. 864).

6.° Chi non sa o non può scrivere deve, assistito da due testimonii, l'uno dei quali sottoscriva il di lui nome, apporre il segno ordinario della sua mano (§. 883).

Si richiedono due testimonii, l'uno dei quali sottoscriva il nome dell'incapace, per avere la prova di chi abbia stipulato il Contratto.

7.° Non si ammettono intelligenze verbali contro un Contratto scritto (§. 887)

8.° Il Contratto deve eseguirsi nel tempo, luogo e modo stabilito dalle parti (§. 902).

Se l'epoca dell'esecuzione non è stabilita a solo favore delle persone obbligate, l'adempimento dell'obbligazione non può aver luogo prima ch'ella scada.

Il tempo si determina per giorni, mesi ed anni; 24 ore formano un giorno, 30 giorni un mese, 365 giorni un anno, non avuto riguardo agli anni bisestili o intercalari.

9.° Il diritto, all'acquisto del quale è stabilito un giorno preciso, si ottiene all'incominciare di questo giorno. Per l'adempimento poi dell'obbligazione; l'intero giorno determinato è a favore della persona obbligata.

10.° L'inadempimento del Contratto per una parte non dà all'altra che il diritto di chiederne l'esatto adempimento o l'indennizzazione (§. 919). È però permesso alla parte di stipolare la riserva dello scioglimento. Ed anche senza espressa riserva la legge accorda in certi casi lo scioglimento del contratto.

11.° Se nei Contratti bilaterali una delle parti ha nemmeno ricevutu la metà di ciò che diede un'altra, secondo il valore ordinario, la legge accorda alla parte lesa il diritto di domandare la rescissione del Contratto e che le cose sieno restituite nel pristino stato. Ma è libero all'altra parte il far sussistere il Contratto mediante il supplemento di ciò che manca all'ordinario valore.

La mancanza di proporzione del valore si calcola in relazione al tempo del conchiuso contratto (§. 934).

12.° Questo rimedio di diritto non ha luogo se taluno vi abbia espressamente rinunciato, o abbia dichiarato di pagare per singolare affezione un prezzo straordinario (§. 935).

13.° Se si rinuncia generalmente ed indeterminatamente alle eccezioni contro la validità del Contratto, tale rinuncia non produce verun effetto (§. 937.)

14.° Ognuno ha diritto di esigere la riparaziuue del danno dato con colpa, tanto se questo siasi recato coll'inadempimento d'un Contratto, quanto indipendentemente da esso (§. 1295).

15.° Se alcuno per una determinata mercede in danaro si obbliga a prestar dei servigi, o ad eseguire un lavoro, nasce il contratto di locazione e conduzione di opere (§. 1151).

16.° Tostochè una persona ordina un lavoro o un' opera, si suppone che abbia anche accunsentito per la conveniente mercede. Se questa non è stabilita da convenzione, nè dalla legge, vien determinata dal giudice (§. 1152).

17.° Chi ha ordinato l'opera può recedere dal contratto quando vi sieno difetti

essenziali che rendono l' opera inetta all' uso, o che fossero contrarii all' espressa convenzione. Se non vuole recedere, o se i difetti non sieno essenziali, nè contrarii alla convenzione espressa, può domandare o la correzione dei difetti, o la conveniente indennizzazione, ed a questo fine ritenere una parte proporzionata della mercede (§. 1153). Se l' opera fu fatta secondo le prescrizioni del conduttore, il locatore non è responsabile pel cattivo esito d' essa.

18.° Se l' opera non è compiota per colpa del locatore nel tempo stabilito come condizione, può il conduttore non accettarla ed esigere indennizzazione. — Se questi fosse moroso a pagar la mercede, può esigerla anche il locatore (§. 1154). Se il tempo fu determinato solo *all' incirca*, non si ritiene stabilita una condizione essenziale. Il tempo può essere stabilito in forma di condizione tacita indicando lo scopo cui l' opera deve servire.

19.° Non essendosi stabilito il tempo nè espressamente, nè tacitamente, il Contratto deve eseguirsi da ambedue le parti senza inopportuna dilazione (§. 904).

20.° Devesi indennizzare il locatore anche pei servigi e lavori non eseguiti per colpa del conduttore, o per caso avvenuto nella di lui persona, non che pel danno sofferto per la perdita di tempo (§. 1155).

21.° Di regola la mercede si deve a lavoro finito. Se questa si divide in certi tempi o parti, o se porta delle spese non assunte dal locatore, esso può esigere anche prima una parte della mercede, e il rimborso delle spese fatte (§. 1156).

22.° Se la materia per eseguir l' opera, o l' opera stessa anche in parte perisca per caso furtuito, vi soccombe il padrone di quella o di questa. Se il conduttore diede una materia manifestamente inetta all' opera, il locatore è risponsabile del danno, se abbia omesso di avvertirne il conduttore (§. 1157).

23.° Il locatore di un' opera per un tempo determinato non può abbandonarla senza leggittimo motivo, nè essere congedato prima che sia scorso il tempo e finita l' opera.

Se questa è interrotta, ciascuna delle parti risponde per la propria colpa, nessuna pel caso fortuito (§. 1160). Quest' ultimo principio soffre una restrizione quando il caso fortuito sia avvenuto nella persona del conduttore dell' opera.

24.° Se il caso fortuito che interrompe l'opera avviene nella persona del locatore, questi non può esigere alcuna mercede pel tempo della interruzione, e secondo i casi può essere anche congedato (§. 1159).

25.° Il locatore può per urgenti circostanze affidare ad altri l' opera commessagli, ma ne è risponsabile (§. 1161).

26.° Cessa la locazione morendo il locatore cui l'opera fu commessa per la sua particolare abilità. Gli eredi hanno diritto soltanto al prezzo della materia preparata e ad una parte della mercede pel già fatto lavoro. Morendo il conduttore, gli eredi suoi continuano nel Contratto, o indennizzano il locatore (§. 1162).

Condizioni generali d' Arte, a base dei Contratti d' appalto, dedotte dal Capitolato generale per le Opere costituenti il Piano di Regolazione di Brenta e Bacchiglione, approvato colla Sovrana Risoluzione 17 *ottobre* 1842.

Obblighi degl' Impresarii.

1.° Ogni aspirante, o concorrente all' Asta s' intende ch' esser debba perfettamente edotto di tutte le circostanze e condizioni del lavoro che si appalta, avere bene esaminati ed intesi i Disegni, e

Descrizioni e Foglio d' Asta esposti precedentemente alla pubblica ispezione, ed aver fatte quelle ricognizioni e rilievi locali repntati necessarii per assicurarsi della quantità e qualità del lavoro stesso; onde non potere mai allegare ignoranza, o imperfetta conoscenza, nè protestare irregolarità di Perizia, o meno giusta corrispondenza d'essa col lavoro effettivamente descritto e prescritto.

Depositi di cauzione.

2.° Nessuno potrà essere ammesso alla gara, dove non abbia prima verificato in danaro sonante, o con obbligazioni dello Stato fruttanti interesse, il deposito d' asta, e quello per le spese cha saranno precisate nell' avviso relativo.

Trattenuta del deposito del solo Deliberatario.

3.° I depositi vanno restituiti ai concorrenti a mano a mano ch' essi si ritirano dalla gara, e non restano a garanzia della stipulazione del Contratto che i depositi del Deliberatario.

Basi del Contratto.

4.° La Descrizione dei lavori, i Tipi che la compiono ed il Foglio d'Asta, non meno che un Capitolato speciale, concorrono, in una a queste *Condizioni generali d'arte*, alla stipulazione del Contratto.

La Perizia però non fa parte in modo alcuno del Contratto medesimo, nè si rende ostensibile all' Abboccatore, ma gli si comunica semplicemente il detto Foglio d' Asta, dove sono indicati i prezzi dei lavori e dei materiali, non meno che i valori d' analisi, e ciò per servire di base alla liquidazioni, cha in corso d' opera o all' atto di collaudo occorressero in contesto dell'Abboccatore, e senza che mai si possa trarre argomento di censura contro le valutazioni di Perizia, nè dar motivo a compensazioni.

Prescrizioni e penalità.

5.° L'Autorità amministrativa presso la quale si tiene l'Asta, intimando al Deliberatario la superiore approvazione, gli assegna il giorno e l' ora in cui dovrà presentarsi per la definitiva stipulazione del Contratto e per fornire la cauzione d'Appalto, nella misura che sarà stata prescritta.

Mancando egli di comparire nel termine stabilitogli per la stipulazione del Contratto, e per la prestazione delle sicurtà, perde per la prima volta la metà del deposito d'Asta, che resta confiscata a favore dell' Amministrazione. La stazione appaltante gli assegna nuova giornata, colla comminatoria che non presentandosi sarà in facoltà dell'Amministrazione di rinnovare a spese e pericolo di esso Abboccatore l' incanto, ovvero di far procedere all' esecuzione dei lavori ex Ufficio, od in via di cottimo a pericolo e spese del Deliberatario medesimo.

Per mandare ad esecuzione la detta comminatoria, la Stazione appaltante non ha d' uopo di procedere ad alcun altro avviso, bastando il fatto della mancanza dell' Abboccatore. E la dichiarazione di non avere il Deliberatario eseguito il secondo ordine, fa piena prova contro il medesimo. Per ogni conseguente effetto legale il Verbale d' Asta ratificato e munito del bollo competente farà le veci del Contratto scritto. — Di qualunque differenza fra la delibera e la nuova offerta, o la spesa incontrata dall'Amministrazione, avrà la medesima diritto di rimborsarsi sull' altra metà del deposito; ed ove questo non fosse sufficiente, ne sarà personalmente responsabile l' Abboccatore a carico del quale avrà l' Amministrazione

diritto di ottenere prenotazione dell' eventuale suo credito.

Se, dietro la nuova offerta, od il lavoro d' Ufficio vi fosse, al confronto della delibera, un vantaggio, tale vantaggio andrà a tutto favore della Stazione appaltante.

Termine fissato per la consegna, e penalità oltrepassandolo.

6.° Stipulato il Contratto, l' Autorità appaltante intima il giorno in cui vorrà che sia fatta la consegna del lavoro, per assumere la quale l' Appaltatore dovrà presentarsi all' Ingegnere incaricato della generale direzione dei lavori. — Se l'Abboccatore manca di ricevere la consegna nel dì fissato, è responsabile del danno che derivar potesse dal suo ritardo, e gli si accorda una nuova dilazione; e mancando anche a questo secondo termine, la Stazione appaltante procede come le piace meglio, anche all'aprimento di nuova Asta, od all' esecuzione dei lavori ex officio, e sempre a spese e pericolo dell' Appaltatore moroso.

Carichi dell' Impresa.

7.° Le spese per trasporti, dazi, attrezzi, apprestamenti, insomma ogni mezzo occorrente per lo scopo contemplato per la buona riuscita del lavoro stanno a carico dell' Appaltatore.

Obblighi di apprestamento di attrezzi, ec.

È anche dovere dell' Abboccatore di fornire tutti i mezzi, e il personale ed assistenza occorrente, perchè i funzionarii pubblici, Ingegneri, o Custodi, possano eseguire i rilievi e fare i tracciati, profili, riscontri, ed esercitare in somma i loro incarichi di determinazione, direzione e sorveglianza dell'appaltato lavoro.

A queste prestazioni, l' Abboccatore è obbligato dal giorno della consegna, fino al compimento ed approvazione della visita di laudo.

Esecuzione dei lavori.

9.° Appena fatta la consegna, l'Abboccatore dà mano al lavoro a tenore del Contratto, e dei Capitoli particolari del lavoro medesimo, e lo conduce conforme al tracciato e profili, ed a seconda delle indicazioni tecniche che gli verranno date dal Direttore principale delle opere o dagli altri Ingegneri, o Subalterni da lui dipendenti.

Obblighi diversi.

10.° Alle prescrizioni dell' Ingegnere Direttore, o di chi lo rappresenta, dovrà obbedire costantemente l' Intraprenditore dal principio fino al compimento dell' opera, ed egli dovrà tener sempre sul sito i documenti che gli sono stati rilasciati a guida dell' opera stessa, cioè le Descrizioni, i Capitolati, e quella parte dei Disegni che si rende necessaria alla compiuta intelligenza degli obblighi suoi.

Caso di dubbi, ed obbiezioni.

11. I dubbi ed obbietti che facesse sorgere l'Abboccatore, e le eccezioni e riserve che egli intendesse fare sia all' atto delle consegne, sia in corso di lavoro, non possono autorizzare ad alcuna sospensione del lavoro medesimo, e nemmeno ad alcun ritardo. — L' Abboccatore ha soltanto il diritto di far valere le sue ragioni in proposito, e perciò deve notificar tosto alla stazione appaltante le sue pretensioni, affine di poter in seguito promuovere quelle azioni che credesse di diritto.

Presentato il reclamo, l' Abboccatore

assume e continua peraltro nella esecuzione del lavoro, secondo che gli venne prescritto, ed anche in pendenza della lite ch' egli volesse intentare dinanzi ai Tribunali.

Obbligo dell' Impresario di farsi rappresentare in sua assenza.

12. L'Abboccatore deve o rimanere costantemente sul sito, o farsi rappresentare con pieni poteri e facoltà di disporre, provvedere ed agire da un Commesso che sia benvisto ed accettato dalla Stazione appaltante, o da chi la rappresenta nella direzione e sorveglianza dei lavori. All' appaltatore stesso adunque o a questo Commesso si rivolgono tutti gli ordini, intimazioni ed istruzioni relative all'adempimento degli obblighi dell' Impresa che si avranno per legittimamente intimati all'Impresa medesima, per ogni conseguente effetto legale.

Se il Commesso manchi replicatamente di trovarsi sul sito dei lavori, ed al suo dichiarato domicilio, fatta constare questa mancanza, a mezzo di due testimonj, si procederà, senza il concorso di lui ed a carico dell' Impresa, all' adempimento di quelle disposizioni che fosse urgente far eseguire e la cui intimazione non potè aver luogo.

Penalità in caso di ritardo.

13. Se i lavori progredissero con lentezza tale da far nascer dubbio che non potessero esser condotti a termine nel tempo convenuto, sarà debito dell'Abboccatore di dare i provvedimenti più energici e di aumentare il numero dei lavoratori, ed ogni altro mezzo, in quella misura che gli verrà prescritta dal direttore dell'opera, onde ottenere lo scopo importante di compiere i lavori appaltati nel tempo prescritto. In caso ch' ei manchi a questi precetti, si procede alla visita d' Ufficio, e constatato il difetto vi si provvede a tutto carico e spese dell' Abboccatore, al quale viene sospeso ogni pagamento finchè non siasi conformato alle prescrizioni stabilite, procedendo quindi a tenore del Regolamento 1.° maggio 1807, e della Sovrana Risoluzione 30 giugno 1832, comunicata col Decreto 31 agosto anno stesso n.° 29790-1777 A S.

Del risultamento delle ispezioni accennate si tengono regolari Processi Verbali firmati dall' Abboccatore o dal suo Commesso, ed in mancanza loro da due testimoni; le spese di dette visite restano a carico dell' Impresa.

Divieto di variazioni, e addizioni.

14. Resta proibito all' Impresa di fare variazioni, o addizioni alle opere appaltate sotto comminatoria di dover disfare le prime e di perdere il valore delle seconde. Si fa solo eccezione quando le variazioni e le addizioni sono ordinate dalle Autorità da cui dipende l' approvazione del contratto, della quale approvazione dovrà esser dato regolare avviso scritto all' Appaltatore, e quando l' Ingegnere Direttore sia indotto dalla stretta urgenza. Nel qual secondo caso peraltro contemporaneamente all' ordine che ne darà per iscritto all' Appaltatore, l' Ingegnere medesimo ne farà rapporto alla Stazione appaltante, giustificando l' urgenza delle date disposizioni, e dichiarando che si riserba a presentare nel più breve tempo possibile all' approvazione superiore la Perizia dell' importo di queste variazioni o addizioni.

L' appaltatore facendo lavori di addizione non autorizzati, come sopra si è detto, ne perderà assolutamente il valore

Digitized by Google

quand' anche sostenesse e giugnesse a provare d' averli fatti a manifesto pravalente vantaggio dell' opera e della Stazione appaltante; perlochè egli rinunciando espressamente alla disposizione della seconda parte del § 1037 del Codice Civile, acconsentì che quei lavori restino a tutto vantaggio della Stazione appaltante, senza poter pretendere da essa o compenso o qualunque rimborso di spesa a tal oggetto impiegate.

Quiditazione dei lavori di variazioni e di aggiunte.

15.° Della variazioni ed addizioni autorizzate come sopra che importano una spesa maggiore si dà pagamento all' Impresa in base dei prezzi di Perizia, senz' altra detrazione che il ribasso proporzionala dell' Asta; per le variazioni che importano una spesa minore, si terrà conto pel corrispondenta diffalco del prezzo d' appalto. Ma se in queste addizioni e variazioni entrassero lavori o materiali diversi da quelli che formano il soggetto dell' appalto, e che non avessero perciò gli elementi di liquidazione nei fogli d' Asta, o nei prezzi d' analisi speciali, si avrà ricorso alle analisi generali degli altri lavori che occorrono nel circondario idraulico cui appartiene il sito delle opere praticate, e se ne darà compenso in base di esse, od a prezzi equitativi da determinarsi in contesto dell' Abboccatore, ma pur sempre col ribasso proporzionale dell' Asta.

Definizione dei lavori che si riguardano come addizionali.

16.° Si riguardano come lavori addizionali quelli che senz' alterare sostanzialmente il piano dell' opera, vengono eseguiti in continuazione ed aggiunta dell' o-

pera stessa per la maggiore sua solidità; per assicurarne viemmeglio l' effetto; o per far fronte ad altre emergenze sopravvenute in atto di esecuzione che ne facciano conoscere il bisogno. I cambiamenti e le variazioni che importano maggiore spesa, e che sono indotte dalle stesse cagioni si riguardano e si trattano nel modo stesso delle opere addizionali. Uno dei caratteri di questi lavori addizionali è quello di non essere stati preveduti nell' atto della redazione del progetto. Onde non si riguardano come addizionali gli aumenti indotti nelle opere a fornitura in confronto del conto d' avviso che ne era stato fatto in Perizia, appunto perchè questo conto era presuntivo, e si risarbava la quiditazione dell' importo del lavoro alla liquidazione finale; e l' aumento o diminuzione di questo importo, era bensì eventuale, ma non era impreveduto. Questi lavori a fornitura, ed in generale le variazioni dei lavori e di spese eventuali, non danno occasione ai precetti e restrizioni che risguardano le variazioni e addizioni impreveduta.

Certificati di rata e pagamenti.

17.° L' importo del lavoro si divide ordinariamente in rate, il cui ammontare, e quindi il numero, vengono indicati in ciaschedun capitolato parziale di appalto. I certificati che si rilasciano all' uopo dall' Ingegnere Direttore al compimento della parte del lavoro stesso che corrisponde al valor di una rata, possono, dietro dimanda dell' Abboccatore, consentita dalla Stazione appaltante, aumentarsi in proporzione degli aumenti che fossero indotti da variazioni o addizioni che abbiano ottenuta la superiore approvazione, fermo però che i pagamenti convenuti nell' esercizio non sorpassino i limiti dell' assegno fatto per l' esercizio medesimo.

Provocazione della visita di laudo dei lavori.

18. Compiuta l'opera, a termini del Contratto e delle successive modificazioni od addizioni superiormente approvate, l'Ingegnere Direttore ne rilascierà Certificato. Questo non forma prova positiva che l'Abbuccatore abbia adempiuto ai suoi obblighi, ma è un documento di presunzione fondato sul giudizio dell'Ingegnere Direttore che sia venuto il momento di far luogo alla visita di laudo. — Questa ha luogo in concorso dall'Ingegnere Direttore e dall'Abbuccatore, o chi abbia ottenuto da lui la facoltà speciale di rappresentarlo in quest'atto.

Norma per la redazione della liquidazione finale, a base dell'atto di laudo.

19. Il Collaudatore, dopo aver riscontrato a parte a parte il tracciato, le dimensioni, le forme e qualità dei lavori, la natura e bontà dei materiali, ed ogni altra condizione e circostanza influente alla buona riuscita dell'opera, ed essersi assicurato che in tutto e per tutto sono stati adempiuti i capitoli generali e parziali, ed ogni patto del Contratto, prende ad esame la liquidazione dell'opera stessa presentata consultivamente dall'Ingegnere Diretture, nel caso che vi siano lavori a fornitura, o che siano intervenute variazioni o addizioni, e la approva, o ne sostituisce una sua propria, ove non la trovi esatta.

L'Abboccatore deve sottoscrivere questa liquidazione, e dove non convenisse in qualche punto di essa, fa all'atto stesso della sottoscrizione le sue dichiarazioni e riserve, e presenta poi alle Autorità superiori competenti il relativo reclamo.

Avvertenze in caso di difetti rinvenuti nei lavori.

20. Se il Collaudatore trova qualche parte dell'opera difettosa per mancanza delle dimensioni, o nel tracciato e forma, o per men buono lavoro, o per cattiva qualità dei materiali, egli giudica nel suo criterio peritale se questi difetti sieno tali da compromettere la buona riuscita dell'opera, o da renderla per qualsivoglia altro rispetto meno atta allo scopo, o di minore durata; ed in tal caso ordina assolutamente la riforma, ed occorrendo anche la demolizione e ricostruzione delle dette parti di lavoro difettoso. Ma in caso che il difetto sia lieve, e tale da non creare alcun sensibile scapito, o da non far mancare minimamente lo scopo e la durata dell'opera, il Collaudatore può consultivamente proporre che la si lasci sussistere qual è, e si faccia invece all'Abboccatore una trattenuta proporzionata al difetto, ma che non potrà mai essere minore di un terzo del valore della parte d'opera difettosa, o dei materiali meno buoni che vi sono stati impiegati. Non accomodandosi l'Abboccatore a queste riduzioni, dovrà allora rimettere le cose esattamente a termini del contratto, e capitolati relativi.

Si avverte poi che questa tolleranza di difetti minori compensata da deduzione di valore, che può essere concessa dal Collaudatore, non può peraltro esserlo mai, nè per alcun difetto, per quanto piccolo ei sia, dall'Ingegnere Direttore, il quale dovrà curare ed insistere sempre perchè i lavori siano condotti precisamente a termini delle Descrizioni, dei Tipi e del Contratto.

Digitized by Google

Facoltà d'ispezione, anche mediante disfacimenti.

21. Qualora all' Ingegnere Collandetore sorgesse fondato sospetto che per abusi commessi nell'esecuzione del lavoro, nella parte interna vi fossero difetti di cui esternamente non abbiavi traccia, egli potrà all' atto della visita fare eseguire tagli o disfacimenti, e l' Abboccatore dovrà prestarvisi, e sarà obbligato a rimettere poscia le cose in pristino, ed in modo perfetto, senza pretendere alcun compenso se non nel caso in cui fosse risultato che il lavoro era veramente scevro da ogni più piccolo difetto.

Questi medesimi disfacimenti potranno essere voluti dal Collaudatore quando il difetto interno sia lasciato sospettare da qualche vizio esteriore; e in questo caso, l'Abboccatore non avrà mai diritto a ricever compenso, nemmeno se il lavoro interiore si trovi esattissimo, dovendo egli ascrivere a colpa sua l' aver dato al Collaudatore giusto motivo di dubitarne.

Penalità per la protrazione non giustificata del compimento dei lavori.

22. In caso che l'opera non sia stata compiuta nel tempo prescritto dal Capitolato parziale di Appalto, il Collaudatore assuma le giustificazioni dell' Abboccatore fondate sulle cause che hanno indotto il ritardo; e sentito l'Ingegnere Direttore, e consultati i Prospetti settimanali dei lavori cogli altri dati di Ufficio, che a ciò si riferiscono, riconosce se siano attendibili. Ove le giustificazioni non sieno piene, il Collaudatore applica la pena che nel Capitolato parziale sarà stata comminata in proporzione del valore primitivo dell' opera, secondo il maggiore o minor tempo trascorso, e secondo l' importanza maggiore o minore che l' opera sia compinta nel tempo stabilito. L' Abboccatore in questi casi è inoltre condannato a pagare tutte le spese sostenute per prolungata sorveglianza di lavoro.

Lavori non collaudabili, o vincolati ad emenda.

23. Se all'atto della visita i difetti e mancanze sieno tali che il Collaudatore non giudichi l'opera collaudabile, egli prescrive quanto deve farsi per togliere i riconosciuti difetti o mancamenti; tolti i quali dovrà aver luogo una seconda visita. In questo caso, l' Abboccatore, oltre il pagamento della prolungata sorveglianza e della multa, per essere uscito di tempo, pagherà anche le spese della prima visita di Collaudo: che se i difetti o le mancanze riscontrate nella prima visita non valgono la pena di una seconda, si dà corso al Collaudo, vincolando il pagamento dell'ultima rata ed un Certificato dell' Ingegnere Direttore che attesti che sono stati tolti i difetti.

Stuccatura e stabilitura delle murature.

24. Nelle opere di muratura che vanno stabilite esteriormente, ovvero intonacate o stuccate con ogni modo di calcestruzzo, o di malta, questa operazione dovrà eseguirsi dopo il Collaudo. Il Collaudo stesso, cioè, dovrà esser dato prima delle stuccature, stabiliture ed intonacature quando i muri sono nello stato naturale di prima costruzione. Le intonacature, stuccature e stabiliture si eseguiranno in seguito, ed il Collaudatore farà nella liquidazione una ritenuta però almeno del doppio del loro importare, che sarà restituita all' Abboccatore in base del relativo certificato.

Corso amministrativo dell' atto di laudo.

25. L'atto di laudo viene dall' Ingegnere Collaudatore trasmesso alla R. Delegazione, la quale, fatte quelle osservazioni amministrative che le occoressero, lo trasmette alla R. Direzione Generale delle Pubb. Costruzioni, che seguita a darvi il corso regolare stabilito dalle discipline vigenti per tutti gli atti di laudo.

Manutenzione delle opere eseguite.

26. L' Abboccatore dovrà mantenere le opere eseguite fino alla visita di collaudo, ove la collaudazione impartita sia piena e senza dubbi ed eccezioni di sorta. In caso diverso, cioè se ci fossero dubbi e contestazioni, o vi fossero difetti da togliere, per quanto piccoli essi siano, la manutenzione dovrà prolungarsi fino alla definitiva approvazione del Collaudo. — L' Abboccatore non è tenuto responsabile (in via ordinaria) dei danni derivati al lavoro da straordinarie vicende atmosferiche, dalle rapine dei fiumi, o da forza maggiore, ma se in simili vicende non si prestasse, chiamato e pagato, a porvi riparo, dove lo potesse, e non vi si prestasse con zelo ed attività, in tal caso dovrebbe suttostare ai danni che subissero i lavori da lui condotti, e rimediarvi a carico suo. Ei dovrà parimenti sottostare a tutti i danni recati anche dalle cagioni straordinarie dopo il tempo in cui secondo i patti del contratto avrebbe dovuto esser già compiuta l' opera, e nol fosse per colpa sua.

La Stazione appaltante può, in ogni caso di danni provenuti dalle suddette cagioni straordinarie, esigere che l'Abboccatore, a prezzi di Perizia, faccia in aggiunta al suo contratto quanto occorre per ripristinare i danni medesimi, limitatamente però alle opere da lui prese in appalto.

Cessione dell' Appalto senza autorizzazione.

27. Non è acconsentita cessione alcuna di Appalto se non dietro regolare domanda del primo Assuntore rivolta alla Stazione appaltante, ed approvata dall'Autorità stessa che approva la stipulazione del Contratto.

Diritto di pegno.

28. L'Amministrazione regia sopra le rate che si vanno maturando ha il diritto di pegno col maggior favore delle leggi civili, siccome vincolate esclusivamente all' obbligo di perfezionare e garantire le opere assunte: nè possono essere sequestrate od oppignorate che quelle somme di cui risultasse tuttavia in credito l'Abboccatore dopo consumata la regolare liquidazione, a termini della Sovrana Risoluzione 16 genn.° 1815, pubblicata con la Governativa Notificazione 24 Feb.° anno stesso n. 6538-144. — Quello che si è stipulato per sequestri e pignoramenti vale anche per patto espresso per le cessioni volontarie delle rate.

Caso di morte dell' Appaltatore.

29. Morendo l'Appaltatore, tutti i diritti ed obblighi di lui passano negli eredi a termini di legge. È però facoltativo alla Staziona appaltante di sciogliersi dal Contratto, previa liquidazione e pagamento di quanto fino allora fosse stato effettivamente eseguito dall' Abboccatore secondo le prescrizioni del contratto stesso. Questa facoltà peraltro della Stazione appaltante non sarà esercitata quando la fidejussione sia stata prestata da un terzo, e questi voglia subentrare nell' esercizio

dell' Impresa, e la Stazione appaltante vi assenta; e quando l' impresa fosse stata assunta da più socj. — In questo caso, morendo il rappresentante della società, dovrà essergli sostituita altra persona con facoltà illimitate.

Quando principia ad essere obbligatoria la delibera.

30. La delibera è obbligatoria pel deliberatario dal punto della medesima, senza ch' egli vi possa più recedere; perlochè rinuncia espressamente al beneficio di termini portati dal § 862 del Codice Civile. Per la Stazione appaltante non è obbligatorio se non dopo l' approvazione dell' Autorità superiore regolarmente intimata al deliberatario.

Spese d'Asta, di Contratto, ecc.

31. La spesa d' asta ed altre relative alla stipulazione del Contratto, quelle per la perfetta prestazione della cauzione; quelle di scritturazione e copia di disegni che l' Abboccatore deve aver sempre sul luogo dei lavori, stanno a carico dell'Abboccatore secondo le prescrizioni e consuetudini per ogni Appalto.

Procedura in caso di controversia.

32. In caso di dubbio o di controversia sulla più precisa interpretazione del Contratto, l'Abboccatore è tenuto ad eseguirlo nel modo che verrà dichiarato dalla Stazione appaltante, restando però libero al medesimo di rivolgersi ai tribunali civili per quei titoli e pretensioni che credesse di far valere, e ciò in ordine alla Sovrana Risoluzione 27 agosto 1819, pubblicata colla Notificazione 29 luglio 1820 n.° 25397-1710.

E, secondo questa Sovrana Risoluzione, è anco espressamente convenuto, che spetterà all' Autorità amministrativa, ed a quelli cui incombe vegliare alla esecuzione del Contratto, di prendere in via amministrativa ogni e qualunque misura atta a fare esattamente eseguire il Contratto stesso; rimanendo dall' altro lato intatto all' Impresa, il diritto di rivolgersi come attrice ai tribunali civili per tutti quei titoli e competenze che credesse poterle derivare dal Contratto medesimo.

Osservazioni preliminari rispetto agli apprezzamenti.

Prima di passare alla compilazione di alcuni Prospetti de' valori unitarii, determinati dietro accurata analisi degli elementi che li costituiscono, approvati dalle Autorità Superiori, e che servir possono di norma al *Sorvegliante* non meno che agli stessi Ingegneri, crediamo utile di premettere che il costo di un' opera dipende essenzialmente:

1.° Dal prezzo d' acquisto del materiale da impiegarsi.

2.° Dalla spesa di trasporto dello stesso materiale, dalla origine al sito dove va collocato.

3.° Dalla sua lavoratura ed assettamento.

Il prezzo d' acquisto d' un materiale non è sempre costante, ma cresce o diminuisce in ragione dell' aumento o decremento delle mercedi giornaliere dovute agli operai impiegati pel conseguimento, e molte volte dalla ricerca maggiore o minore che se ne può fare. Ciò non pertanto per alcuni materiali, come sarebbero le pietre da taglio ed i metalli, le differenze sul prezzo d' acquisto sono poco sensibili, per cui, in un periodo determinato, si può ritenerlo presso che costante.

La spesa del trasporto del materiale è un elemento variabilissimo: aumenta o diminuisce in ragione della maggiore o minor lunghezza del cammino da percorrersi,

Digitized by Google

dello stato delle strade, della possibilità o meno di poter usare della navigazione, e finalmente anche in ragione della maggiore o minore quantità dei mezzi di trasporto che si trovano lungo la linea da percorrersi. Non si possono quindi dare precise norme in proposito, potendo variare questa spesa da località a località, e da paese a paese.

A Venezia, la maggior parte delle pietre da taglio provengono col mezzo di canali navigabili; per cui le spese di trasporto sono le minori possibili, tuttochè la derivazione delle materie abbia luogo da rilevanti distanze.

Anche la spesa per la lavoratura e per l' assettamento di un materiale, sotto forme e dimensioni determinate, non è sempre costante, ma varia col variare il grado di lavoratura, l'esattezza della esecuzione, ed in regione delle maggiori o minori difficoltà che s' incontrano nel suo collocamento.

Da tuttociò si vede che non si potrebbero così di leggeri stabilire prezzi fissi per un esteso territorio, nè pei materiali, nè per le opere confezionate, funzionando in una scala assai grande le spese di trasporto ed il grado di lavorazione. Nondimeno qualora si vogliano limitare le indagini ad una sola località, e per un periodo non molto lungo, si possono stabilire alcuni prezzi normali delle opere più frequenti e comuni, avendo riguardo che nelle ordinarie costruzioni non si esige poi quella perfezione di lavoro che si pratica pegli edifizii monumentali o per le sontuose abitazioni. Quindi è che i prezzi da noi più sotto specificati non potrebbero servire a stretto rigore, i primi che per la provincia Padovana, i secondi che per Venezia. Ma quand' anche i prezzi che esporremo possano andar soggetti a restrizioni di tempo e di spazio, non ne viene però che, colle dovute cautele, non si possano applicare anche per un tempo assai più lungo e per altre località, ove si verifichino le identiche condizioni, introducendo, in caso contrario, quelle variazioni di spesa, sia pel trasporto, che pel prezzo d' acquisto, o per i prezzi differenti delle mano d' opera che abbisognassero.

Intorno al modo poi di valutare i lavori, quando si tratta di appaltarne la esecuzione, è necessario di fare una considerazione ed è: che il più delle volte si omette nelle perizie taluno dei seguenti articoli di spesa:

1.° Le spese inerenti al Contratto da stipularsi, come sono gli Atti d' Asta, la scrittura di Contratto, ecc., le quali vengono eccollate all' Imprenditore senza compenso.

2.° Le spese per la direzione e sorveglianza da parte di chi ebbe ad assumere il Contratto, non che talvolta quelle per la provvista e consumo degli attrezzi, ponti di servizio, ecc.

3.° L' interesse delle somme anticipate dall' imprenditore e delle garanzie che da esso si vogliono per la lodevole riuscita dell' opera.

4.° Finalmente, quel congruo guadagno che può meritare l'appaltatore in confronto alla importanza e alle difficoltà del lavoro, ed al rischio per le emergibili eventualità che potessero accadere durante il lavoro medesimo, cui lo stesso assuntore si fosse assoggettato colle speciali condizioni del contratto.

E siccome in fatti tutte queste spese l' imprenditore deve pure sostenerle, come pure egli deve ritrarre un congruo guadagno dall' opera assunta, così è necessario che i prezzi che figurano nelle perizie sieno aumentati in modo da presentare nel complesso tali compensi, mentre in caso diverso il lavoro non troverebbe abboccatori.

1.° ***PROSPETTO** dei prezzi unitarii delle opere costituenti il Piano di regolazione di Brenta e Bacchiglione, approvato colla Sovrana Risoluzione 11 ottobre 1842, o Riassunto dei prezzi di Analisi delle Perizie.*

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di ragguaglio	Prezzo della unità	
	Lavori di terra e materiali di terra e legname.			
1.	Escavo carico e scarico della terra di 1.ª qualità . . . . al	Met. cubo	L. 0	124
2.	Escavo carico e scarico della terra di 2.ª qualità meno tenace	id.	0	145
3.	Escavo carico e scarico della terra di 2.ª qua- più tenace	id.	0	166
4.	Escavo carico e scarico della terra di 3.ª qualità	id.	0	217
5.	Trasporto con facile carruolamento di un metro cubo. . . . . all'	Ectometro	0	270
6.	Detto con difficile carruolamento che esige appunto de'tavoloni, ed altri mezzi a carico dell' Abboccatore	id.	0	364
7.	Disposizione a regolare cordolo della terra al	Met. cubo	0	031
8.	Assettamento con mazzapicchio della terra in cordolo	id.	0	031
9.	Scoticamento e vangatura . . . . . . all'	aja	1	440
10.	Mezzi buzzoni	l' uno	0	700
11.	Volpare . . . . al	migliaio	17	000
12.	Volparoni . . . . al	Met. cubo	1	630
	Rivestimenti.			
13.	Rivestimento a semplice strato di volparoni al	Met. quad.	0	410
14.	Detto con zolle erbose	id.	0	160
15.	Seminagioni con tritume di fieno, e seme di trifoglio. . . . . all'	aja	0	500
16.	Listamento dei cigli con zolle erbose . . al	M. lineare	0	031

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di ragguaglio		Prezzo delle unità	
	Asciugamento e scavi a zattera.				
17.	Asciugamento per approfondare lo sterro alla minor profondità . . . . al	Met. cubo	L.	0	021
18.	Detto alla profondità media . . .	id.		0	087
19.	Detto alla profondità massima . .	id.		0	132
20.	Asciugamento con macchine nelle fondazioni di opere murali	per 24 ore continue giorno e notte		116 94	000 000
21.	Escavo a zattera, e trasporto . . . . al	Met. cubo		1	300
	Opere di struttura murale e fondazioni.				
22.	Muro di cotto in fondazione con mattoni vecchi . . . . al	Met. cubo		20	000
23.	Detto sopra fondazione, con mattoni nuovi scelti	id.		26 27	160 000
24.	Muro a vòlto di mattoni nuovi scelti, ed in parte cuneiformi . . . . al	Met. cubo		34	
25.	Muro di sasso spezzato	id.		15 12	10
26.	Scogliere di sasso di Lispida	id.		6	00
27.	Zatterone . . . . al	Met. quad.		2	75
28.	Riboccature alla cappuccina	id.		0	40
29.	Rivestimenti di rostri per l'altezza d'un metro lineare	——		180	00
30.	Cappucci di coronamento nelle spalle, e rostri.	l'uno		100 180	00 00
31.	Cantonali di presidio nelle spalle ed ali, per l'altezza d'un metro lineare.	——		28 30	90 60
32.	Fascie alle mosse degli archi dei ponti, nelle ale e pile. . . . . al	Met. lineare		16 17	50 40
33.	Fascie al piano carreggiabile	id.		12 13	40 70

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di ragguaglio	Prezzo delle unità	
34.	Orlatura di regolone	Met. lineare	L. 15	20
			16	00
35.	Coperta delle murette	id.	14	40
			15	10
36.	Pilastrini delle murette di sponda	l' uno	19	70
			20	60
37.	Coronamento pei pilastrini delle murette. .	id.	27	50
			28	80
38.	Armille pel contorno delle volte	l' una	1614	
			1070	
			795	
39.	Coperta di terrazzo all' estradosso. . . . al	Met. quad.	2	00
40.	Coperta dei muri di petto di platea . . al	Met. lineare	70	00
			24	90
41.	Catene al termine del piano inclinato d' una platea	id.	31	50

2.° *PROSPETTO dei prezzi unitarii delle opere di riparazione e manutenzione delle strade urbane di Venezia approvati della R. Delegazione provinciale, con Ordinanze 17 luglio 1834, num.* 14717-1556 *e* 14 *luglio* 1835 num. 14560-1308.

NB. I seguenti prezzi vennero desunti dal Capitolato a stampa pubblicato dal Municipio. Nell' applicazione d'essi però si deve avere l' opportuno rigoardo alla circostanza che le delibere avvenute in base al Prospetto medesimo offrirono un vantaggio al Comune del 12 p. o/o di ribasso.

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di ragguaglio	Prezzo delle unità	
	Demolizioni			
1.	Demolizione di pavimenti a pietre cotte disposte in piano, depositando il materiale risultante dove indicherà l' Ingegnere Direttore . . . . al	Met. quad.	L. o	08
2.	Demolizione di pavimento a pietre cotte disposte in coltello id. id.	id.	o	16
3.	Id. di pavimento a macigni di Arco comuni o selizzoni, compresa le cordonate	id.	o	16
4.	Id. di qualunque muratura a pietre cotte a sassi uniti, con trasporto di barche e loro scarico alle pubbliche sacche. . .	Met. cubo	1	20
5.	Id. di gradini in pietra nella rive di approdo, con diligente deposizione del materiale . . . . al	Met. lineare	o	39
6.	Id. delle coperte di pietra nei ripiani delle rive, o nei fianchi delle stesse . .	id.	o	56
	Movimenti di terra, escavi, opere di presidio, ed asciugamenti.			
7.	Escavo o carico in carruola, equivalente ad escavo a ribraccio di terrapieno, regolando gli scavi nelle profondità e forme indicate dall' Ingegnere direttore . . . . . . al	Met. cubo	o	24

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di raggnaglio	Prezzo delle unità		
8.	Trasportu terrestre di d.° terrapieno ad una distanza di 100 metri . . . . . . al	Met. cubo	L.	0	57
9.	Riempimento regolare di terrapieno in luoghi determinati, e ciò con la materia prima scavata	id.		0	17
10.	Disposizioue ed assettamento colle mazzeranghe a strati della materia impiegata, configurando le superficie secondo verrà indicato	id.		0	07
11.	Somministrazione e riempimento in luogo di minuto rovinaccio asciutto per rialzi, ecc. .	id.		0	86
12.	Trasporto con barche ai pubblici depositi del terrepieno e rovinaccio a qualunque distanza, compreso il carico e scarico . .	id.		1	65
13.	Escavo, e trasportu con barche ai pubblici depositi della materia contenuta nei conduttori sotterranei.	id.		2	30
14.	Manutenzione in asciutto della buca escavata durante il lavoro di ricostruzione dei conduttori sotterranei, mediante carruole di fango, mantelletti di legname, ec.. . per una	giornata		3	50
15.	Costruzione di solida impalcatura di legname da sovrapporsi alle buche scavate nelle ore in cui cessa il lavoru . . . . . . per una	id.		1	58
	Nuove costruzioni.				
16.	Formazione di zatteroni a semplice strato di scorzooi di larice, detti da fondamenta, per porli a basa dei nuovi muri, refilandovi le teste perchè combacino bene . . . . al	Met. quad.		1	22
17.	Costruzione di platea, o pavimento di mattoni in piano, sul fondo dei condottori sotterranei, impiegando buone pietre cotte vecchie Padovane o Trevigiane, poste in opera con buon cemento di calce e sabbia . . . al	Met. quad.		1	27

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di ragguaglio	Prezzo delle unità	
26	Nuovi gradini in pietra d'Istria delle dimensioni di met. 0,35 di pedata, e met. 0,17 di altezza, ed ogni pezzo della non minore lunghezza di met. 1,20, con tagli di unione a dente di sega, tutto compreso . . al	Met. lin.	L. 9	78
27	Posizione in opera, con l'occorrente cemento, di preesistente coperta di pietra d'Istria sopra i ripiani e fianchi delle rive . . .	id.	1	66
28	Nuova ordinaria coperta in pietra d'Istria da collocarsi sui ripiani a fianchi delle rive d'approdo, all'estremità delle calli, ridotta a met. 0,70 di lunghezza, e di grossezza di met. 0,17, con tagli di unione a dente di sega a	id.	18	52
29	Pavimento di pietra cotta disposto in piano a spina di pesce, impiegando mattoni nuovi veneziani eletti, compreso il cemento al	Met. quad.	1	54
30	Pavimento con pietre cotte nuove veneziane elette, disposte in coltello a spina di pesce, compreso il cemento	id.	2	59
31	Pavimento a macigni di corso comune o di *selizzoni*, con preesistenti macigni avuti dal disfacimento, applicati in opera, compreso il cemento	id.	0	78
32	Lavoro di tagliapietra per isquadrare e rifilare esattamente ai lati i vecchi macigni .	id.	1	83
33	Pavimento con nuovi macigni di corso comune delle cave di Monselice e di Monte Merlo, squadrati e rifilati e disposti in opera a regolari corsi longitudinali, dovendo avere ogni pezzo la non minore superficie di met. q. 0,10, tutto compreso . . . al	id.	7	60
34	Sfogatoi da applicarsi nei pavimenti sopra i conduttori sotterranei pello smaltimento dell'acqua piovana, larghi e lunghi met. 0,30, grossi met. 0,13, di pietra d'Istria, con riduzione a fino della superficie superiore e			

Num. progressivo	Indicazione degli Articoli	Unità di ragguaglio	Prezzo delle unità	
	di contorno, con un foro quadrilungo di scolo, posti in opera con cemento di calce e sabbia per	cadauno	L. 3	19
	Sconto dei materiali ritraibili dalle demolizioni che restano di proprietà dell' Assuntore.			
35	Pietre cotte vecchie risultanti intere dalla demolizione di muri di qualunque sorte, e dai pavimenti per ogni	migliaio	12	00
36	Pietra Istriana inservibile ed in frantumi . . . . al	Met. cubo	6	00

Accennato, a modo di esempio, o per così dire in via di semplice tipo, ad alcuni lavori pubblici che si praticano ordinariamente nelle nostre provincie, tanto nella terraferma come nella capitale, nonchè indicati i valori unitari loro attribuiti ed approvati dalle autorità superiori, passeremo adesso alla specificazione delle mercedi assegnate ai singoli lavoratori, quali, seguendo il metodo adottato dalla Lombardia, esser dovrebbero però aumentate o diminuite, non solamente secondo le circostanze particolari dei tempi e dei luoghi, ma eziandio secondo le stagioni, vale a dire secondo la più lunga o la più corta durata delle giornate naturali.

Mercedi giornaliere

con cui si retribuiscono in Venezia gli operaj.

Muratore di 1.ª classe	L.	3	45
id. di 2.ª id.	»	2	87
Muratore manuale	»	1	72
Falegname di 1.ª classe	»	3	45
id. di 2.ª id.	»	2	87
Finestrajo	»	3	45
Tagliapietra di 1.ª classe	»	3	45
id. di 2.ª id.	»	2	30
Terrazzajo di 1.ª classe	»	3	45
id. di 2.ª id.	»	2	87
Fabbro ferrajo di 1.ª classe	»	3	45
id. di 2.ª id.	»	1	72
Calderajo o bandista di 1.ª classe	»	3	45
id. di 2.ª id.	»	1	72
Lattoniere	»	3	45
Macchinista idraulico	»	4	—
Verniciatore o doratore di 1.ª classe	»	4	—
id. id.	»	2	87
Stuccatore ornatista	»	3	45
Burchiajo e remigante	»	2	87

Analisi.

L'analisi di un'opera, o di un lavoro qualunque, altro non significa che la indagine minuziosa ed il calcolo più scrupoloso di tutti i singoli elementi che concorrono a stabilire l'opera stessa, onde poterne determinare il valore complessivo ovvero il prezzo di una delle sue parti identiche; dal che poi ne deriva l'appellativo di *Valore unitario.*

Il valore unitario si determina quindi o per via di fatti constatati dall'esperienza, o col semplice criterio teorico, o cogli uni e con l'altro: i primi però sono sempre i più attendibili, perchè i più giusti.

A dare un' idea del come s'instituisca un' analisi tecnica, citeremo alcuni esempi di valori determinati ed acconsentiti dalla I. R. Direzione Veneta delle pubbliche costruzioni

Qualità dei materiali, e natura delle opere	Quantità	Valori unitari a Lir. Cen.		Importo di ogni partita		Totale	
1. Esempio. *Cemento di calce padovana e sabbia di Malamocco.*		L.	C.	L.	C.	L.	C.
La calce nel maneggiarla diminuisce di 1/10 del suo volume, ed aumenta di 1/4 dopo che è estinta. Occorre quindi un volume di calce di . m. c.	1,125						
La sabbia deve costituire 2/3 parti dell'intero composto, ossia deve essere del doppio volume della calce . m. c.	2,250						
L'insieme dunque dei due componenti risulta di . . . . . m. c.	3,375						
Mescolati questi due ingredienti si ha dall'esperienza ch'essi diminuiscono di 1/4 del loro volume, ossia il composto riducesi a soli . . . . . m. c.	2,53125						
La calce si acquista a Venezia a misura detta *mastello*. Un mastello è eguale a due staja unità di misura che serve nel commercio. Uno stajo è eguale a quattro quartieri ed un quartiere è della capacità di $m.^3$ 0,007483; quindi un mastello, che è composto di due staja, ossieno otto quartieri, è della capacità di met. 0,007483 × 8 m. c.	0,059864						
ed un m. c. di calce si compone di mastelli n.° 16 7/10 c.ª Ogni mastello di calce costa L. 1:50							
La sabbia si acquista, per un lavoro grande, a burchielle, le quali portano m. c. 4,583, e questi corrispondono a n.° 110 carruole, sicchè ogni carruola . . . . m. c.	0,041664						
e si paga L. 11.00 alla burchiella, ossia a L. 0,10 alla carruola . . .							

Qualità dei materiali, e natura delle opere	Quantità	Valori unitari a Lir. Cen.		Importo di ogni partita		Totale	
		L.	C.	L.	C.	L.	C.
Con questi dati si troverà il volume degl' ingredienti necessari, ossia la quantità di misure rispettive occorrenti per la formazione di un m. c. di cemento, come segue :							
Si è superiormente trovato che per m.^{3} 2,53125 d' impasto occorrono m.^{3} 1,00 di calce da estinguersi (cioè m.^{3} 1,25 estinta) quindi per un m^3 ne occorrerà m.^{3} 0,40 corrispondenti a mastelli . . . . n.°	6 2/3	1	50	10	00		
La sabbia per lo stesso volume di m.^{3} 2,53125, si è trovata occorrere in m.^{3} 2,25, e per un m.^{3}, m.^{3} 0,888889, corrispondenti a carruole	21 1/3	0	10	2	15		
Per formare l' impasto della calce colla sabbia occorre una quantità d' acqua dolce che bisogna acquistare. Provvedesi questa a mastelli, che si pagano L. 0,20 l' uno. Per formare un m^3 di cemento ne occorrono mastelli n.°	14	0	20	2	80		
Devesi poi aggiungere la mano d' opera necessaria per la composizione delle malte come segue :							
Giornate di Manovale per estinguere la calce e per l' impasto degli ingredienti . . . . n.°	2	1	72	3	44		
Si aggiunge a quest' importo 1/10 sulla mano d' opera, per compenso delle spese necessarie, fra le quali si considera anche l' indennizzo per la buca ove devesi estinguere la calce . . .	. . .	. . .	.	0	34		
Più 1/10 di beneficio all' Appaltatore, trattandosi che i prezzi applicabili sono i più ristretti della piazza . .	. . .	. . .	. .	1	89		
						L. 20,	60

Qualità dei materiali, e natura delle opere	Quantità	Valori unitari in Lir. Cen. L.	C.	Importo di ogni partita L.	C.	Totale L.	C.
Quindi un m. c. di cemento costa in pieno	. . . .	. .	.	L.	.	20	60

2.° Esempio. *Muro di laterizi con pietre cotte nuove padovane.*

Le pietre cotte che si adoperano comunemente nei muri sono le padovane, della lunghezza di met. 0,26, larghezza 0,13, grossezza met. 0,04. Ora ricercasi la quantità di mattoni e di cemento occorrenti per la costruzione di un m.³ di un muro.

Sia x il volume di un mattone, quale risulta dalle sue dimensioni lineari, ed y il volume delle malte che lo avviluppano, si avrà dunque da ciascun mattone collocato in opera coll'inviluppo della malta occupato uno spazio $= x + y$. Quindi il numero dei mattoni contenuti in un m.³ di muro sarà

$= \frac{1}{x+y}$; e siccome i mattoni spogli delle malte formano un volume $= \frac{x}{x+y}$, così il volume della malta

in un m.³ di muro sarà $= 1 - \frac{x}{x+y}$

$= \frac{y}{x+y}$.

Ora negli esposti elementi sostituendo ad x il corrispondente volume di un

Qualità dei materiali, e natura delle opere	Quantità	Valori unitarj a Lir. Cen.		Importo di ogni partita		Totale	
		L.	C.	L.	C.	L.	C.
mattone, e ad y il volume della malta, che per regolare costruzione viene stabilita met. 0,0066, (cioè 2/3 di centimetro) la grossezza della falda, che nel nostro caso si calcola però per la sola metà, mentre l'altra si attribuisce alle pietre circostanti, si avrà così il seguente calcolo:							
$x = 0{,}002028$, ed $y = 0{,}00038324$, e perciò il numero dei mattoni viene espresso da:							
$\frac{1}{x+y} = \frac{1}{0{,}002028 + 0{,}00038324} = \frac{1}{0{,}00241124} =$ . . . n.°	415						
Il volume della malta invece.							
$= \frac{y}{x+y} = \frac{0{,}00038324}{0{,}00241124} =$. m.^{3}	0,159						
Trovato così il quantitativo degli occorrenti materiali pel lavoro, si prosegue l'analisi nel modo seguente:							
Mattoni padovani in costruzione effettiva . . . . n.°	415						
1/20 di aggiunta per lo spreco, ossia quelli che si rompono, o sono trovati inservibili	21						
In tutti .	436						

QUALITÀ DEI MATERIALI, E NATURA DELLE OPERE	QUANTITÀ	VALORI UNITARJ a Lir. Cen.		IMPORTO di ogni partita		IMPORTO TOTALE	
		L.	C.	L.	C.	L.	C.
Tali pietre cotte costano per ogni migliaio	. . .	33	00				
Quindi per le dette 436 .	. . .	. .	.	14	39		
Il cemento occorrente in costruzione effettiva, lo si è trovato = a . m.³	0,159						
Ed anche a questo si aggiunge 1/20 per le perdite = a	0,008						
Quindi cemento . m.³	0,167	20	60	3	44		
Tempo occupato da un Muratore di 1.ª classe considerato di 7 ore, a L. 3,45 al giorno	. . .	. .	.	2	68		
Tempo occupato da un Manovale, avuto riflesso al lavoro eseguito per la massima parte ad un'altezza media di met. 9; giornate	1 1/4	1	72	2	00		
1/5 sul prezzo della mano d'opera per ispese accessorie	. . .	. .	.	0	94		
1/10 di aumento per ispese non esattamente determinate	. . .	. .	.	2	35		
Quindi l'importo di 1 m.³ di muro nuovo	. . .	. .	.	.	.	25	80
3.° ESEMPIO. *Pavimento con quadri trivigiani di cotto.*							
I quadri Trivigiani di cotto hanno il lato di met. 0,347. Supponesi che debbano essere levigati tanto nella faccia superiore come in quelle di contatto onde ben combacino, e che debbano esser posti in opera con relativo cemento di calce e sabbia.							
Ogni m.² impegna nel seguente dispendio:							

Qualità dei materiali, e natura delle opere	Quantità	Valori unitarj a Lir. Cen.		Importo di ogni partita		Totale	
		L.	C.	L.	C.	L.	C.
Quadri Trivigiani	9	0	30	2	70		
Cemento	0,03	20	60	0	63		
Giornata di un Muratore di 2.ª classe	3/10	2	87	0	86		
Giornata di un Manovale . . .	3/10	1	72	0	52		
Per levigatura dei quadri . . .				0	17		
1/10 di aumento per ispese non determinate				0	49		
Quindi per un m.² .						5	37
4.° Esempio. *Impalcatura di legname con suolo di ponti.*							
Supponesi che per tale impalcatura si adoperino scaloni abete della cima di oncie 8, disposti alla distanza di oncie 8 l'uno dall'altro, ossia di m. 0,23, o come chi dicesse alla Sansovina. Nella loro collocazione in opera si avrà la avvertenza di adattare interpolatamente una cima ed un piede, e così di seguito, onde l'impalcatura risulti egualmente solida. Tale impalcatura avrà la longhezza di met. 4,60 e la larghezza di met. 9,76, vale a dire la superficie di m.² 44,90.							
Scaloni di abete di oncie 8 di lato, e piedi 50 di lunghezza . . . n.°							
Spalmatura con catrame alle teste n.°	21	14	94	164	34		
Ponti larice sortimento di oncie 9 di larghezza . . . . n.°	12	0	18	3	96		
Chiodi d.ⁱ da bezzo botte . . n.°	45	2	73	122	85		
a L. 17 al migliaio	1215						
Giornate di Falegname di 2.ª classe				20	65		
						L. 311, 20	

QUALITÀ DEI MATERIALI, E NATURA DELLE OPERE	QUANTITÀ	VALORI UNITARJ a Lir. Cen.		IMPORTO di ogni partita		TOTALE	
		L.	C.	L. 311	20	L.	C.
per adattamento delle travi, pel lavoro di ponti, e loro collocamento . n.°	10	2	87	28	70		
Giornate di due Manovali, ed Assistenti pel trasporto fino all' alto della fabbrica . . . . n.°	12 1/2	1	72	43	00		
Giornate di Muratore per formare le nicchie nei muri onde internare le travi . . . . n.°	3	2	87	8	61		
1/10 sulla mano d' opera per ispese accessorie	. . .	. .	.	8	03		
2/10 di aumento, eccetto che per la mano d' opera	. . .	. .	.	31	18		
Quindi per m.² 44,90 .	. . .	. .	.	431	32		
E per un m.² .	. . .	. .	.	. .	.	9	61
5.° ESEMPIO. *Inferriata comune per una finestra.*							
Il foro di finestra supponesi della larghezza di met. 0,90, dell' altezza di met. 1,80. La ferrata considerasi composta di sei divisioni, o bastoni orizzontali con quadrello di ferro del lato di met. 0,025, e di altri sei bastoni verticali del medesimo quadrello, il tutto stabilmente assicurato nei contorni di vivo, mediante impiombatura							
Stanti verticali, cadauno della lunghezza di met. lin. 1,80 in numero di 6 . . . . met. lin.	10,80						
Sbarre orizzontali, cadauna di metri 0,90 in n.° di 6 . . met. lin.	5,40						
In tutto met.	16,20						
Superficie della riga di ferro metri 0,025 × 0,025 = m.² 0,000625							

Qualità dei materiali, e natura delle opere	Quantità	Valori unitari a Lir.	Cen.	Importo di ogni partita L.	C.	Totale L.	C.
× 16,20 = m.³0,010250. Vale a dire equivalente ad un peso di chilog.	78.77	L. 0	C. 70	L. 55	C. 14	L.	C.
Lavoro, compresa la congiunzione degli angoli cogli stanti interni. — Giornata di Fabbro . . . . n.°	1	3	45	3	45		
Giornata di Assistente . . n.°	1	1	72	1	72		
Consumo carbone, utensili ec. . .				0	81		
Piombo e fattura di Tagliapetra per apparecchiare i fori nei contorni . .	1/2	3	45	5	00		
Giornata di Fabbro ferrajo . .	1/2	1	72	1	72		
id. di un Assistente . . .				0	86		
Carbone, creta, consumo utensili .				1	42		
Quindi per la inferriata				L. 70	12		
Ora constando tale inferriata della luce di met. 1,80 × 0, 90 = m.² 1,62. Un m.² di ferrata simile importa						43	29
Esempio 6.° *Doccia verticale di rame.*							
Supposta una doccia verticale di rame, ricavabile da lastre della grossezza di met. 0,0008, con tubi di forma cilindrica del diametro di met. 0,07 bene saldati nelle congiunzioni, e dipinti a tre mani con olio e biacca, munita di tratto in tratto da piccoli sfiatatoi, internata sul muro ed assicurata con arpici. Per un metro lineare:							
Lastre di rame del peso di chilog.	4,54	4	00	6	16		
Mano d' opera per ridurle di forma cilindrica				0	50		
Arpici di ritegno, in ragione di due m.ⁱ	1/2	1	00	0	50		
Dipintura ad olio a tripla mano .				0	50		
Posizione in opera, saldatura occorrente, e quota di spesa per la custodia o cassa inferiore.				0	50		
Quindi per un met. lineare come sopra						L. 8	16

Gli esempi fin qui citati crediamo che bastino siccome saggio del più comune sistema adottato dagl' Ingegneri delle Pubbliche Costruzioni, onde stabilire gli apprezzamenti delle opere; quali si avvicinano più o meno al valore reale, secondo la maggiore o minore cura posta nel tener conto dei loro elementi. Ad ogni modo, il criterio invariabile che deve guidare ogni analisi gli è quello di valutare, come abbiamo detto.

1.° La materia brutta — 2.° la materia ridotta — 3.° il suo trasporto — 4.° il suo collocamento in opera — 5.° il frutto del capitale impiegato nell' acquistarla, ridurla, trasportarla e collocarla — 6.° il compenso dovuto all' Impresario per le sue prestazioni personali e de' suoi agenti.

Le norme poi del calcolo, rispetto ai materiali sono sempre le tariffe ed i prezzi plateali, o di commercio, e per la mano d' opera le mercedi solite con cui si retribuiscono i lavoratori, secondo il sito dove si effettua il lavoro.

SOPRASTANTE ALLE FABBRICHE

Nozioni d' architettura.

Non sapremmo come accingerci a parlare di ciò che più interessa che sia saputo particolarmente dal Soprastante alle fabbriche, senza toccare almeno di volo anche degli ordini dell' architettura, mentre sebbene il costui ufficio si limiti a far semplicemente eseguire ciò che fu dall' architetto delineato e descritto, ciò nullameno mai potrebbe egli prestarsi ad incarnare, per così dire, un' idea altrui, senza penetrarne lo spirito, e senza poterne in qualche modo misurar l' estensione.

Ci limiteremo tuttavia al meno possibile, per non uscire dalla sfera del solo necessario, e come abbiamo fatto dell' algebra, da cui tolsimo a prestito i soli segni per applicarli all' aritmetica, altrettanto faremo dell' architettura rispetto alle fabbriche, ripetendo in primo luogo dal Vignola la spiegazione di alcuni termini perchè il nostro *novizio*, abbattendosi in essi, possa almeno conoscerne il significato.

Abaco. Chiamasi quella pietra o membro posto alla sommità del capitello della colonna.

Apofige. Dicesi quell' unione o parte di circoletto incavato che unisce la *Cimbia* col piano o vivo della colonna.

Astragalo. È quel tondino il quale sta nella cima delle colonne, subito sotto al capitello.

Caulicoli. Sono quei ricci o piccole foglie di acanto che si pongono ai capitelli corintii.

Cephalon. Dicesi grecamente al capitello.

Cimbia. È il primo listello al basso della colonna.

Cimasa. È il membro che vi si colloca sopra.

Corona. Appellansi quei membri grandi angolari che si assegnano alle sommità delle cornici.

Encarpi. Sono i fogliami ed ornamenti che s' intagliano nei fregi.

Fregio. È quella fascia posta sopra l' architrave e sotto la cornice in cui si suppone vi siano le travi del solajo, o l' impalcatura interna.

Imoscapo. È la parte inferiore delle colonne.

Intercolunnio. È lo spazio fra le colonne.

Metopa. È lo spazio frapposto tra un triglifo e l' altro.

Mutalo o *Calastrello*. È la mensola.

Plinto. È un corpo di base quadrata, ma la cui altezza è minore di uno dei suoi due lati.

Digitized by Google

Podio. E' la projettura od uno sporto in foori dal muro, detto poggiuolo.

Protiride, o *Ancon*. È la mensola posta da ambe le parti degli ornamenti delle porte.

Pulvino, o *Cuscinetto*. Dicesi a quello che nel capitello jonico vien posto di fianco tra una voluta e l'altra.

Scozia, o *Cavetto*. E' quel membro cavo che si fa nelle cornici e nelle basi.

Serroglia, o *Chiove*. È la pietra in forma di cuneo posta nel mezzo della vôlte.

Sommoscapo. Chiamasi alla parte superiore delle colonne.

Stilos. Voce greca che vuol dire colonna.

Stilobate. E' lo stesso che piedistallo.

Strie. Diconsi le scanalature delle colonne.

Toro. E' quel membro rotondo perfettamente liscio che si pone alle basi.

Voluta. E' quel riccio che fiancheggia il capitello ionico e il composito.

Zoccolo. E' il membro posto al di sotto.

Ordini.

Le proporzioni regolari delle parti nell' insieme degli edifizii ha dato luogo alla divisione dell' architettura in cinque ordini, denominati :

Toscano	(figura 117 alla 122	Tav. XXXVIII)
Dorico	(figura 123 alla 128	id.)
Ionico	(figura 129 alla 134	id.)
Corintio	(figura 135 alla 140	id.)
Composito	(figura 141 alla 146	id.)

L' ordine Toscano (fig. 117) è il più semplice : esso non ammette alcuo ornamento.

L' ordine Dorico (fig. 123) ha il suo fregio ornato di triglifi, e qualche volta di metope.

L' ordine Ionico (fig. 129) si riconosce alle volute del suo capitello.

L' ordine Corintio (fig. 135) è notevole per la dovizia delle sculture che decorano il fregio, e pel suo capitello ornato di foglie e di 8 volute.

L' ordina Composito (fig. 141) è un che di mezzo fra Ionico e Corintio.

Gli ordini d'architettura si distinguonu sopra tuttu per le porporzioni che ne regolano le parti. Ed è per ragione di questa proporzioni che bisogna guardarsi dal mescolarli alla sorte ; mentre s'eglino sono bene assortiti, si prestano un aiuto reciproco, e contribuiscono alla bellezza dell' insieme, e laddove sieno stravagantemente intercalati, deturpano e fanno sfigurare l' insieme.

La maggiore o minore robustezza, e particolarmente la diversità delle basi e dei capitelli, fa che questi ordini si distinguano l' uno dall' altro.

La colonna si compone di tre parti, cioè *base*, *fusto* e *capitello*.

Tutte le colonne vanno assottigliandosi, o come dicono gli artisti, rastremandosi verso la cima rispetto alla parte inferiore, e questo assottigliamento si fa secondo vien domandato dall' ordine cui si è data la preferenza.

Tale assottigliamento o rastremazione principia dalla terza parte della colonna verso all' insù ; di maniera che divisa la colonna in tre parti, le due superiori vanno gradatamente rastremandosi.

Occorrendo applicare una fascia per abbellimento delle colonne, ciò si fa nella terza parte.

Digitized by Google

L' ornamento superiore viene costruito di tre parti: *architrave, fregio* e *cornice.*

Non volendosi adottare tutto l' ornamento, si ommette il fregio, e resta la sola cornice, la quale in tal caso dicesi cornice architravata. — Si può anche prescindere dalla cornice, e porvi il solo architrave.

Il piedistallo dividesi egualmente in tre parti, vale a dire in *zoccolo, dado* e *cimasa.*

Alcune volte gli architetti adottano i dadi, od i regoloni a volontà, e questi vanno collocati sotto i piedistalli, ovvero sotto le basi, o sopra le cornici.

Molti autori assegnano precetti particulari per cadaun ordine, ma il Vignola stabilisce una legge universale per tutti.

Determinata l'altezza della colonna, egli vuole che se ne ricavi il suo modulo, il quale è una misura determinata mercè a cui si viene a proporzionare ogni membro di ciascun ordine.

Secondo questa legge, l'ornamento sopra la colonna in tutti gli ordini deve essere la quarta parte della colonna, compresa base e capitello. Dove però fosse già stata determinata l' altezza per la colonna e per l'ornamento superiore, si dovrà dividere la detta altezza in cinque parti eguali, una delle quali sarà per l'ornamento, e dalle altre quattro si caverà il modulo, secondo l' ordine stabilito.

Il piedistallo vuol esser sempre la terza parte della colonna; sicchè determinata che fosse tutta l' altezza per la colonna medesima e pel piedistallo, si dovrà dividerla in quattro parti, una delle quali verrà assegnata al piedistallo, e le altre tre per la colonna, da cui si ricaverà il modulo.

Volendosi poi, determinata un' altezza, comprendere in essa tutto un ordine, si dovrà divider quella in 19 parti eguali, le cui tre superiori si assegneranno all'ornamento sopra le colonne, le quattro inferiori al piedistallo, e le dodici rimanenti alla colonna, dalla quale si ricaverà il modulo.

Dietro tale una divisione, scorgesi che il piedistallo sarà la terza parte della colonna, e l' ornamento la quarta parte.

Per ridurre a formule questi precetti, li divideremo in Tavole relative ai diversi ordini, e nelle quali saranno comprese le proporzioni delle diverse modanature e dei membri, premettendovi l' ordine Dorico imitato dai Greci, ed usato generalmente senza piedistallo.

Il fusto delle colonne in quest' ordine appoggia direttamente sopra uno zoccolo che tiene luogo di plinto, e che serve di basamento alla colonna, quando essa ha un piedistallo.

1.° *TAVOLA delle proporzioni, secondo il Vignola, delle diverse modanature e dei membri delle medesime che compongono i differenti Ordini.*

Ordine Dorico imitato dai Greci, di moduli 10			
	Membri delle modanature che compongono l' Ordine	Altezza	Aggetto
	Cornicione, 4 moduli e 8 parti.	mod.—parti	mod.—parti
Cornice 1 *mod.* 2, p.	Listello	— 2, 6	1, 4, 6
	Ovolo	— 5, 2	1, 4, 6
	Pianetto.	— 1, 5	1, — —
	Piccolo ovolo	— 1, 3	1, — —
	Listello	— 0, 65	— 22, 75
	Gocciolatojo	— 9, 75	— 22, 10
	Listello	— 1, 3	— 18, 85
	Modiglioni	— 2, 6	— 18, 2
	Goccie	— 1, 3	— 18, 2
Fregio 1 *mod.* 15, p.	Tondino	— 0, 65	— 2, 6
	Altezza delle fascie p. 3,25	— — —	— 0, 65
	Cappello dei triglifi	— 4, 55	— 1, 95
	Triglifi	1, 9, 8	— 1, 63
	Fronte del fregio	— — —	— — —
Architrave 1 *mod.* 15, p.	Listello	— 2, 6	— 1, 95
	Altezza del capp. delle goccie 2,6	— — —	— 1, 63
	Altezza delle goccie 1,3	— — —	— 1, 63
	Fronte dell' architrave	1, 12, 4	— — —
	Colonna, 11 moduli e 8 parti.		
Capitello p. 18, 85	Cimasa	— 9, 1	— 9, 1
	Ovolo { Nel maggior sporto	— 7, 8	— 9, 1
	Ovolo { Al basso	— — —	— 2, 6
	Anuletti, o intaccatore { filetto superiore / inferiore	— 1, 95	— 0, 65
	Vi sono quattro piccoli filetti separati fra loro mediante un risalto eguale all'altezza rispettiva.		

ORDINE DORICO IMITATO DAI GRECI, di moduli 10					
	Membri delle modanature che compongono l'Ordine	Altezza		Aggetto	
		mod.	parti	mod.	parti
FUSTO 10 *mod.* 5, 15 p.	Parte compresa fra gli anuletti e le scanalature	—	5, 2	—	—
	Scanalature	—	0, 65	—	—
	Fusto	9,	23, 3	—	—
BASE p. 8.	Plinto, o gradino continuato sotto i fusti	—	8, —	—	3, 75
	Piedistallo*, 3 *moduli e* 8 *parti.				
CORNICE p. 10, 4	Pianetto	—	1, 7	—	6, 06
	Gocciolatojo	—	5, 2	—	5, 2
	Gola rovescia — Sul massimo aggetto	—	— —	—	2, 6
	Gola rovescia — Al basso	—	3, 5	—	0, 65
DADO *mod.* 2, p. 9, 9	Dado	2,	6, 4	—	—
	Guscio	—	3, 5	—	3, 5
BASE p. 11, 7.	Primo zoccolo	—	3, 9	—	3, 5
	Secondo zoccolo	—	7, 8	—	4, 33

TAVOLA II.

Ordine Toscano, di moduli 22 e parti 4

Membri delle modanature che compoogooo l' Ordine.			Altezza	Aggetto
			mod.—parti	mod.—parti
Cornicione moduli 3, e parti 12.				
Cornice 1 *mod.* 8, p.	Cimasa superiore	Ovolo	— 8, —	— 1, 12
		Tondino	— 2, —	— 1, 5
		Filetto	— 1, —	— 1, 4
	Gocciolatojo	Goscio	— 2, —	— 1, 2
		Gocciolatojo	— 10, —	— 1, 2
		Pianetto	— 1, —	— 9, —
	Cimasa inferiore	Gola rovescia — In alto	— — —	— 8, —
		Gola rovescia — Al basso	— 8, —	— 1, —
Archit. 1 *mod.*	Fregio 1, mod. 4, p.		1, 4, —	— — —
	Filetto o listello		— 4, —	— 4, —
	Architrave	Guscio	— 4, —	— 4, —
		Fronte dell' architrave	— 16, —	— — —
Colonna 14 moduli.				
Capitello 1 *mod.*	Abaco	Listello	— 2, —	— 10, —
		Guscio	— 2, —	— 8, —
		Gocciolatojo	— 4, —	— 8, —
	Cimasa	Ovolo	— 6, —	— 7, 5
		Piaoetto	— 2, —	— 2, —
	Fregio del capitello	Guscio.	— 2, —	— 2, —
		Parte ciliodrica	— 6, —	— — —
Fusto 12 *mod.*	Collarioo	Toodioo	— 2, —	— 3, —
		Pianetto	— 1, —	— 2, —
	Fusto	Sommo-scapo	— 2, —	— 2, —
		Fusto.	16, 16, —	— — —
		Imo-scapo	— 3, —	— 3, —

Digitized by Google

Ordine Toscano, di moduli 22, e parti 4.					
Membri delle modanature che compongono l' Ordine.				Altezza	Aggetto
				mod.— parti	mod.— parti
Base 1 *mod.*	Filetto			— 2, —	— 3, —
	Toro			— 10, —	— 9, —
	Plinto			— 12, —	— 9, —
Piedistallo moduli 4 e parti 16.					
Cornice 12. p.	Cimasa	Listello		— 4, —	— 8, —
		Gola rovescia	In alto	— 8, —	— 7, —
			Al basso		— 1, —
Dado 3 *mod.* 16, p.	Dado			3, 12, —	— — —
	Guscio			— 4, —	— 4, —
Base 12 p.	Filetto			— 2, —	— 4, —
	Zoccolo.			— 10, —	— 8, —

TAVOLA III.

ORDINE DORICO, ROMANO, di 25 moduli e 8 parti

	Membri delle modanature che compongono l' Ordine.	Altezza	Aggetto
	Cornicione, 4 moduli.	mod.—parti	mod.—parti
CORNICE 1. *mod.* 12 *parti*	Filetto di coronamento	— 2, —	2, — —
	Gola dritta	— 6, —	1, 18, —
	Filetto	— 1, —	1, 18, —
	Gola rovescia { in alto	— — —	1, 17, 5
	Gola rovescia { al basso	— 2, —	1, 16, 5
	Gocciolatojo	— 7, —	1, 16, —
	Gola rovescia { in alto	— — —	1, 15, —
	Gola rovescia { al basso	— 2, —	— 13, 5
	Modiglioni	— 6, —	1, 13, —
	Larghezza del listello orizzontale esterno del cavetto, 1 p.		
	Profondità del cavetto al di sotto del listello esterno, 1 p.		
	Larghezza del listello orizzontale interno del cavetto 1 p.		
	Goccie dei modiglioni { Aggetto del loro { all'esterno.	— — —	1, 8, —
	Goccie dei modiglioni { attaccamento	— 1, —	
	Goccie dei modiglioni { Aggetto del loro { all'interno.	— — —	— 8, —
	NB. *Le goccie hanno il diametro maggiore di p. 2, 2, 3. Esse sono in n.° 36 sotto ciascun modiglione, e disposte simmetricamente in n.° 6, cadauna in modo da occupare un quadrato.*		
	Ovolo	— 4, —	— 7, —
	Filetto	— 1, —	— 3, —
	Capitello	— 4, —	— 2, —

Ordine Dorico Romano, di 25 moduli e 8 parti					
Membri delle modanature che compongono l' Ordine.		Altezza		Aggetto	
		mod.	parti	mod.	parti
Fregio 1 mod. 12 p.	Triglifi	1,	12,	—	1, —
	Metope	1,	12,	—	— —
Architrave 1 mod.	Listello	—	4, —	—	4, —
	Capitello delle goccie	—	1, —	—	3, —
	Goccie	—	3, —	—	3, —
	Fascia superiore	—	12, —	—	1, —
	Fascia inferiore	—	8, —	—	— —
Colonna, 16 *moduli.*					
Capitello mod. 1.	Listello	—	1, —	—	10½ —
	Gola rovescia — In alto	—	— —	—	9, 5
	Gola rovescia	—	2, —	—	— —
	Gola rovescia — Al basso	—	— —	—	8½ —
	Gocciolatoio	—	5, —	—	7½ 5
	Ovolo	—	5, —	—	7½ —
	Tondino	—	5, —	—	7½ —
	Filetto	—	1, —	—	2½ —
	Fregio del capitello — Guscio	—	2, —	—	2½ —
	Fregio del capitello — Parte cilindrica	—	6, —	—	— —
Fusto mod. 14.	Collarino — Tondino	—	2, —	—	3, —
	Collarino — Filetto	—	1, —	—	2, —
	Fusto — Sommo-scapo	—	2, —	—	2, —
	Fusto — Fusto	13,	5, 5	—	— —
	Fusto — Imo-scapo	—	5, 5	—	3, 5
Base mod. 1.	Filetto	—	1, 33	—	3, 5
	Tondino	—	2, 67	—	5, —
	Toro	—	8, —	—	10, —
	Plinto	—	12, —	—	10, —

Ordine Dorico Romano, di 25 moduli e 8 parti				
Membri delle modanature che compongono l'Ordine.			Altezza	Aggetto
Piedistallo 5 moduli, 8 parti.			mod.—parti	mod.—parti
Cornice 12 parti	Listello		— 1, —	— 12, —
	Ovolo		— 2, —	— 11, 5
	Filetto		— 1, —	— 9, 5
	Gocciolatojo	Guscio	— 1, 5	— — —
		Parte retta	— 3, 5	— 8, —
	Gola rovescia	In alto	— — —	— 3, —
		Al basso	— 3, —	— 0, 5
Dado 4 *mod.*	Zoccolo		3, 21, —	— — —
	Guscio		— 3, —	— 3, —
Base 20 parti	Filetto		— 1, —	— 3, —
	Tondino		— 2, —	— 4, —
	Gola dritta		— 4, —	— 7, —
	Plinto		— 5, —	— 8, —
	Zoccolo inferiore		— 8, —	— 10, —

TAVOLA IV.

Ordine Ionico, 28 moduli e 16 parti			
	Membri delle modanature che compongono l'Ordine.	Altezza	Aggetto
	Cornicione, 4 moduli, 18 parti.	mod.—parti	mod.—parti
Cornice *mod.* 1, parti 27	Filetto di coronamento	— 3, —	2, 26, —
	Gola dritta o cimasa superiore	— 10, —	1, 26, —
	Filetto	— 1, —	1, 26, —
	Gola rovescia { In alto	— — —	1, 15, —
	Gola rovescia { Al basso	— 4, —	1, 22, —
	Gocciolatojo	— 12, —	1, 11, —
	Pianetto del gocciolatojo 1 p.		
	Larghezza del filetto orizzontale esterno che fiancheggia il pianetto 4 p.		
	Larghezza del filetto orizzontale interno che fiancheggia il pianetto 2 p.		
	Ovolo	— 8, —	— 27, —
	Tondino	— 2, —	— 20, —
	Listello	— 1, —	— 19, —
	Regoletto	— 3, —	— 13, —
	Dentelli	— 12, —	— 18, —
	Filetto	— 2, —	— 10, —
	Gola rovescia { In alto	— — —	— 8, 5
	Gola rovescia	— 8, —	— — —
	Gola rovescia { Al basso	— — —	— 1, 5
Architrave *mod.* 1, parti 9.	Fregio mod. 1, part. 8	— 18, —	— — —
	Listello	— 3, —	— 10, —
	Gola rovescia { In alto	— — —	— 9, 23
	Gola rovescia	— 6, —	— — —
	Gola rovescia { Al basso	— — —	— 4, 67
	Fascia superiore	— 15, —	— 4, —
	Fascia di mezzo	— 12, —	— 2, —
	Fascia inferiore	— 9, —	— — —

Digitized by Google

Ordine Ionico, 28 moduli e 16 parti				
Membri delle modanature che compongono l'Ordine.			Altezza	Aggetto
			mod.—parti	mod.—parti
Colonna, 18 *moduli*.				
Capitello 24 parti	Filetto		— 2, —	— 10, —
	Gola rovescia	In alto	— — —	— 9, —
			— 4, —	— — —
		Al basso	— — —	— 6, —
	Listello		— 2, —	— 5, —
	Canale delle volute		— 6, —	— 4, —
	Ovolo	In alto	— — —	— 14, —
			— 10, —	— — —
		Al basso	— — —	— 4, —
Fusto *mod.* 16, parti 9	Collarino	Tondino	— 4, —	— 6, —
		Listello	— 2, —	— 4, —
	Fusto	Sommo-scapo	— 4, —	— 4, —
		Fusto	15, 31, —	— — —
		Imo-scapo	— 4, —	— 4, —
Base *mod.* 1, parti 3	Filetto		— 3, —	— 4, —
	Toro		— 10, —	— 9, —
	Filetto		— 0, 5	— 5, —
	Scozia		— 4, —	— 4, —
	Filetto		— 0, 5	— 8, —
	Due tondini		— 4, —	— 6, —
	Filetto		— 0, 5	— 12, —
	Scozia		— 4, —	— 6, —
	Filetto		— 0, 5	— 12, —
	Zoccolo		— 12, —	— 14, —

Ordine Ionico, 28 moduli e 16 parti			
Membri delle modanature che compongono l'Ordine.		Altezza	Aggetto
Piedistallo, 6 moduli.		mod.—parti	mod.—parti
Cornice parti 20	Filetto	— 1, —	— 20, —
	Gola rovescia — In alto	— — —	— 19, 5
	Gola rovescia	— 3, —	— — —
	Gola rovescia — Al basso	— — —	— 17, 5
	Gocciolatojo	— 6, —	— 17, —
	Profondità del cavetto 1 p.		
	Ovolo	— 6, —	— 9, —
	Tondino	— 2, —	— 4, —
	Filetto	— 2, —	— 2, 5
Dado 4 mod. 32 p.	Guscio superiore	— 2, 5	— — —
	Dado	4, 25, 5	— — —
	Guscio inferiore	— 4, —	— 4, —
Base parti 30	Filetto	— 2, —	— 4, —
	Tondino	— 2, 67	— 6, —
	Gola dritta	— 6, —	— 14, —
	Listello	— 1, 33	— 14, —
	Zoccolo	— 8, —	— 16, —

TAVOLA V.

Ordine Corintio, moduli 31, e parti 34			
Membri delle Modanature che compongono l'Ordine		Altezza	Aggetto
Cornicione di moduli 5.		mod.—parti	mod.—parti
Cornice 2 moduli	Filetto di coronamento	— 2, —	2, 4, —
	Gola dritta	— 10, —	2, 4, —
	Listello	— 1, —	1, 30, —
	Gola rovescia — In alto	— 3, —	1, 29, —
	Gola rovescia — Al basso		1, 27, —
	Gocciolatojo	— 10, —	1, 26, —
	Gola rovescia — In alto	— 3, —	1, 25, —
	Gola rovescia — Al basso		1, 23, —
	Mensola	— 12, —	1, 22, —
	Listello	— 1, —	— 27, —
	Ovolo	— 8, —	— 26, —
	Tondino	— 2, —	— 20, —
	Filetto	— 1, —	— 19, —
	Dentelli	— 12, —	— 18, —
	Listello	— 1, —	— 10, —
	Gola rovescia — In alto	— 6, —	— 9, 33
	Gola rovescia — Al basso		— 4, —
Fregio 1 mod., 18 p.	Tondino	— 2, —	— 3, 5
	Filetto	— 1, —	— 2, 5
	Guscio	— 2, 5	— 2, 5
	Parte piana	1, 12, 5	— — —
	Listello	— 2, —	— 10, —
Architrave 1 mod., 18 parti	Gola rovescia — In alto	— 8, —	— 9, 5
	Gola rovescia — Al basso		— 4, 5
	Tondino	— 2, —	— 4, —
	Fascia superiore	— 14, —	— 3, —
	Gola rovescia — In alto	— 4, —	— 2, 67
	Gola rovescia — Al basso		— 1, 5
	Fascia di mezzo	— 12, —	— 1, —
	Tondino	— 2, —	— 1, —
	Fascia inferiore	— 10, —	— — —

ORDINE CORINTIO, moduli 31 e parti 24					
Membri delle modanature che compongono l' Ordine		Altezza		Aggetto	
		mod.	parti	mod.	parti
Colonna di 20 moduli.					
CAPITELLO *2 moduli e 12 parti*	Ovolo o cimasa	—	4, —	—	— —
	Filetto	—	2, —	—	— —
	Abaco	—	6, —	—	— —
	Altezza del labbro del vaso 4 parti	—	— —	—	13, —
	Caulicolo	—	16, —	—	34, —
	Altezza delle piccole volute 12 parti	—	— —	—	18, —
	Piccole foglie superiori	—	8, —	—	26, —
	Altezza dei risvolti di queste foglie, 4 parti.	—	— —	—	— —
	Grandi foglie	—	24, —	—	16, —
	Altezza dei loro risvolti 6 parti.	—	— —	—	— —
	Foglie inferiori	—	24, —	—	13, —
	Rovesci di queste foglie 6 parti	—	— —	—	— —
FUSTO *mod. 16, parti 24*	Collarino — Tondino	—	4, —	—	6, —
	Collarino — Listello	—	2, —	—	5, —
	Fusto — Sommo-scapo	—	3, —	—	3, —
	Fusto — Fusto	16,	10, —	—	— —
	Fusto — Imo-scapo	—	3, —	—	3, —
	Fusto — Filetto	—	2, —	—	5, —
BASE *moduli 1*	Toro	—	6, —	—	7, —
	Listello	—	0, 5	—	4, —
	Scozia	—	2, 5	—	3, —
	Listello	—	0, 5	—	6, 25
	Due tondini	—	5, —	—	7, —
	Filetto	—	0, 5	—	6, 25
	Scozia	—	2, 5	—	5, —
	Filetto	—	0, 5	—	9, —
	Toro	—	8, —	—	14, —
	Zoccolo	—	12, —	—	14, —

Ordine Corintio, moduli 31 e parti 24					
Membri delle modanature che compongono l'Ordine		Altezza		Aggetto	
Piedistallo di 6 moduli, 24 parti.		mod.	parti	mod.	parti
Cornice 28 *parti*	Listello	—	1, 33	—	16, —
	Gola rovescia — In alto	—	2, 67	—	15, 5
	Gola rovescia — Al basso			—	13, 5
	Gocciolatojo	—	6, —	—	13, —
	Cavetto	—	2, 5	—	6, —
	Tondino	—	2, —	—	3, —
	Filetto	—	1, 5	—	2, —
	Fregio	—	10, —	—	— —
	Tondino	—	2, —	—	4, —
Dado *mod. 5, par. 8*	Listello superiore	—	2, —	—	3, —
	Guscio	—	3, —	—	3, —
	Dado	4,	34, —	—	— —
	Guscio	—	3, —	—	3, —
	Tondino	—	2, —	—	3, —
Base, *p. 24*	Tondino	—	2, —	—	4, —
	Gola dritta	—	6, —	—	12, —
	Filetto	—	2, —	—	12, —
	Toro	—	6, —	—	16, —
	Zoccolo	—	8, —	—	16, —

TAVOLA VI.

	Ordine Composito, di moduli 31 e parti 24		
	Membri delle modanature che compongono l' Ordine	Altezza	Aggetto
	Cornicione 5 moduli.	mod.—parti	mod.—parti
Cornice 2 moduli	Listello superiore	— 3, —	2, — —
	Gola dritta	— 10, —	2, — —
	Filetto	— 2, —	1, 26, —
	Gola rovescia In alto	— 4, —	1, 25, —
	Gola rovescia Al basso		1, 22, —
	Tondino	— 2, —	1, 21, 9
	Gocciolatojo	— 10, —	1, 20, —
	Gola dritta, di cui la metà s'interna nel gocciolatojo	— 3, —	1, 6, —
	Filetto	— 2, —	1, — —
	Gola rovescia In alto	— 8, —	— 35, —
	Gola rovescia Al basso		— 29, —
	Altezza del filetto dei dentelli, 1 p.	— — —	— 22, —
	Dentelli	— 16, —	— 28, —
	Pianetto	— 2, —	— 16, —
	Ovolo	— 10, —	— 14, —
Fregio 1 mod., 8 p.	Tondino	— 2, —	— 4, —
	Filetto	— 1, —	— 2, 5
	Guscio superiore	— 2, 3	— 2, 5
	Parte piana	— 34, 5	— — —
	Guscio inferiore	— 14, —	— 14, —
Architrave moduli 1 e parti 18	Listello	— 2, —	— 14, —
	Cavetto	— 4, —	— 11, 67
	Ovolo	— 6, —	— 11, —
	Tondino	— 2, —	— 5, —
	Fascia superiore	— 20, —	— 4, —
	Gola rovescia In alto	— 4, —	— 3, 33
	Gola rovescia Al basso		— 0, 67
	Fascia inferiore	— 16, —	— — —

Ordine Composito, di móduli 31, parti 24					
	Membri delle modanature che compongono l' Ordine	Altezza		Aggetto	
	Colonna, 20 *moduli.*	mod.	parti	mod.	parti
Capitello *moduli 2 e parti 12*	Ovolo	—	3, —	—	— —
	Filetto	—	1, —	—	— —
	Altezza della fronte del vaso 8 parti				
	Distanza verticale della fronte del vaso all' ovolo 4 parti				
	Altezza dell' ovolo 8 p.	—	— —	—	12, —
	Altezza del tondino 3 p.	—	— —	—	5, —
	Altezza del filetto 1. p.	—	— —	—	4, —
	Voluta	—	32, —	—	32, —
	Foglie maggiori	—	24, —	—	16, —
	Altezza del rovescio delle foglie 6 parti				
	Foglie minori	—	24, —	—	13, —
	Altezza del risvolto di queste foglie 6 p.				
Fusto *mod. 16, p. 24*	Collarino — Tondino	—	4, —	—	6, —
	Collarino — Filetto	—	2, —	—	4, —
	Fusto — Sommo-scapo	—	4, —	—	4, —
	Fusto — Fusto	16.	7 —	—	— —
	Fusto — Imo-scapo	—	4, —	—	4, —
	Fusto — Filetto	—	3, —	—	4, —
Base, 1 *modulo*	Toro	—	6, —	—	8, —
	Filetto	—	0, 5	—	5, —
	Scozia	—	3, —	—	4, —
	Filetto	—	0, 5	—	6, 67
	Tondino	—	1, —	—	7, 5
	Pianetto	—	0, 5	—	6, 67
	Scozia	—	4, —	—	5, 33
	Pianetto	—	0, 5	—	10, —
	Toro	—	8, —	—	14, —
	Zoccolo	—	12, —	—	14, —

Ordine Composito, di moduli 32, parti 24

Sezione	Membri delle modanature che compongono l'Ordine		Altezza mod.	Altezza parti	Aggetto mod.	Aggetto parti
	Piedistallo di 6 moduli, 24 parti.		mod.	parti	mod.	parti
Cornice 28 parti	Filetto		—	1, 33	—	16, —
	Gola rovescia	In alto	—	3, —	—	15, 5
		Al basso			—	13, 5
	Gocciolatojo		—	6, —	—	13, —
	Gola dritta		—	2, 67	—	7, —
	Filetto		—	1, —	—	2, 5
	Cavetto		—	2, —	—	0, 5
	Fregio		—	10, —	—	— —
	Tondino		—	2, —	—	4, —
Dado mod. 5, part. 8	Listello superiore		—	2, —	—	2, 5
	Guscio		—	2, 5	—	2, 5
	Dado		4,	33, 5	—	— —
	Guscio		—	4, —	—	4, —
	Listello inferiore		—	2, —	—	4, —
	Tondino		—	2, —	—	5, 5
Base 24 part.	Gola dritta	In alto	—	6, —	—	6, —
		Al basso			—	10, 5
	Filetto		—	2, —	—	12, 5
	Toro		—	6, —	—	16, —
	Zoccolo		—	8, —	—	16, —

Significazione dei singoli membri negli ordini dell' architettura.

Membro è il nome generale che si dà a tutte le parti dell' architettura, come sarebbero il fregio, la cornice, ec. Una modanatura prende quindi il nome di *membro*; ad una modanatura accompagnata da un filetto superiore od inferiore, quello di *membro coronato*.

Gli antichi, nello stabilire i singoli membri negli ordini dell' architettura, ebbero in mira, secondo ancha il Milizia, di rappresentare o simboleggiare i tipi o le forme più semplici forniteci dalla natura medesima, vale a dire:

1.° Nel *fusto della colonna semplice* intesero simulare un albero, od un tronco di albero applicato a sostenere un tetto o un vôlta; ond' è che tolsero a rastremarla nella parte superiore, come quello appunto di basso in su si assottiglia.

2.° Nella *colonna scanalata* figurarono lo stesso tronco d' albero logorato e scavato, a lungo andare, dalle intemperie e dagli anni.

3.° Nella *base* o *piedistallo*, significarono uno o più anelli di ferro stretti al piede del tronco medesimo, per renderlo più forte o più resistente.

4.° Nel *plinto* rappresentarono un pezzo di tavola o di pietra sottopostavi onde impedire a quello per soverchio peso superiore di sprofondare nel terreno.

5.° Nel *capitello* dinotarono la sommità dell' albero vestito ancora di ramuscelli e di foglie; e nel capitello Toscano e Dorico, una cintura d' anelli di ferro, come nella base.

6.° Nell' *abaco* un altro pezzo di tavola applicatavi superiormente, per renderlo più acconcio a sostener l'architrave.

7.° Nell'*architrave* simularono un grosso legno appoggiato orizzontalmente sulle colonne per mantener quelle salde e verticali, e per posarvi sopra l' impalcatura o il solajo.

8.° Nel *fregio*, zona, o fascia, indicarono il sito delle travature, come scorgesi nell' ordine Dorico, nel quale i triglifi rappresentano appunto le teste sporgenti delle travi.

9.° Nelle *striscie longitudinali*, le screpolature delle teste delle medesime.

10.° Nelle *gocciole*, poste sotto i triglifi, le goccie di pece rammollita dai calori del sole, supponendo impeciate le teste delle travi, per la loro maggiore durabilità.

11.° Nella *cornice* o corona, quella parte di tetto che sporge in fuori.

12.° Nei *modiglioni*, le grosse travi o le capriate del tetto.

13.° Nei *dentelli*, le teste delle piccole travi.

TAVOLA VII di confronto delle proporzioni del

Indicazione delle parti			Dorico Greco	Toscano
			mod.—parti	mod.—part
Cornicione	Cornice	Altezza	1, 2, —	1, 8, -
		Aggetto	1, 4, 6	1, 12, -
	Fregio altezza		1, 15, —	1, 4, -
	Architrave	Altezza	1, 15, —	1, — -
		Aggetto	— 1, 95	— 4, -
Colonna	Capitello	Altezza	— 18, 85	1, — -
		Aggetto	— 9, 1	— 10, -
	Fusto	Altezza	10, 5, 15	12, — -
		Diametro in alto *(a)*	1, 12, 4	1, 14, -
		Num.° delle scanalatore	20, — *(b)*	— — -
	Base	Altezza	— 8, —	1, — -
		Aggetto	— 3, 73	— 9, -
Piedistallo	Cornice	Altezza	— 10, 4	— 12, -
		Aggetto	— 6, 06	— 8, -
	Dado	Altezza	2, 9, 9	3, 16, -
		Aggetto del fusto	— 3, 73	— 9, -
	Base	Altezza	— 11, 7	— 12, -
		Aggetto	— 4, 33	— 8, -
Altezza Totale	del cornicione		4, 8, —	3, 12, -
	delle colonne		11, 8, —	14, — -
	del piedistallo		3, 8, —	4, 16, -
	dell' Ordine		19, — —	22, 4, -
	Intercolonni — Distanza degli assi delle colonne		— — —	6, 16, -
Intercolonnio senza piedist.	Distanza degli assi delle colonne		— — —	9, 12, -
	Larghezza dell' arco fra i piedritti		— — —	6, 12, -
	Distanza dalle serraglie dell' arco all' architrave		— — —	1, — -
Intercolonnio con piedist.	Distanza degli assi delle colonne		— — —	12, 18, -
	Larghezza dell' arco fra i piedritti		— — —	8, 18, -
	Distanza dalla serraglia dell' arco all' architrave		— — —	1, 4, -

Digitized by Google

rti principali degli Ordini di Architettura.

Dorico Romano	Ionico	Corintio	Composito
mod.—parti	mod.—parti	mod.—parti	mod.—parti
1, 12, —	1, 27, —	2, — —	2, — —
2, — —	1, 26, —	2, 4, —	2, — —
1, 12, —	1, 18, —	1, 18, —	1, 18, —
1, — —	1, 9, —	1, 18, —	1, 18, —
— 4, —	— 10, —	— 10, —	— 14, —
1, — —	— 24, —	2, 12, —	2, 12, —
— 10; —	— 10, —	— 13, (d)	— 12, (c)
14, — —	16, 9, —	16, 24, —	16, 24, —
1, 16, —	1, 24, —	1, 24, —	1, 24, —
10, — (b)	24, — (c)	24, — (c)	24, — (e)
1, — —	1, 3, —	1, — —	1, — —
— 10, —	— 14, —	— 14, —	— 14, —
— 12, —	— 20, —	— 28, —	— 28, —
— 12, —	— 20, —	— 16, —	— 16, —
4, — —	4, 32, —	5, 8, —	5, 8, —
— 10, —	— 14, —	— 14, —	— 14, —
— 20, —	— 20, —	— 24, —	— 24, —
— 10, —	— 16, —	— 16, —	— 16, —
4, — —	4, 18, —	5, —, —	5, — —
16, — —	18, — —	20, — —	20, — —
5, 8, —	6, — —	6, 24, —	6, 24, —
25, 8, —	28, 18, —	31, 24, —	31, 24, —
7, 12, —	6, 18, —	6, 24, —	6, 24, —
10, — —	11, 18. —	12, — —	12, — —
7, — —	8, 8, —	9, — —	9, — —
2, — —	1, — —	2, — —	2, — —
15, — —	15, — —	16, — —	16, — —
10, — —	11, — —	12, — —	12, — —
1, 8, —	2, — —	1, 24, —	1, 4, —

Annotazioni

(a) Il diametro non comincia a diminuire che dopo il terzo dell'altezza del fusto; nel Dorico-Greco però decresce dopo la base.

(b) Le scanalature sono contigue le une alle altre, e non si fa che arrotondare leggermente i labbri di separazione. La profondità delle scanalature è eguale al loro raggio.

(c) Le scanalature sono tagliate a semicerchio, e separate fra loro con un listello uguale al terzo della loro larghezza.

(d) Questo sporto od aggetto è quello del labbro del vaso, il quale è circolare.

(e) Questo sporto è quello di un ovolo.

NB. Le colonne negli intercolonni che si trovano aderenti ai muri devono internarsi di 1/4 del loro diametro, vale a dire che il loro sporto dovrà essere di 3/4 del rispettivo diametro.

Negl' intercolonni la distanza delle colonne ai muri dell' edificio è almeno eguale alla distanza che vi è fra l' una e l'altra colonna: questa distanza alcuoe volte è doppia, e nel Corintio si fa anche tripla.

In alcuni casi, le colonoe vengono rastremate principiando dalla base, ma ordinariamente la rastremazione principia alla terza parte dell' altezza del fusto, ed affinchè esse non sembrino rigonfiate in questo punto, la rastremazione si opera in modo progressivo. In generale, la rastremazione della colonna è di 1/5 del suo diametro alla base per l' ordine Toscano; di 1/6 per il Dorico Romano; di 1/7 par l' ordine Ionico; e di 1/8 pel Corintio o Composito.

Cornici delle case di abitazione.

La loro dimensione viene proporzionata all' importanza dell' edificio, ed allorqnando si vogliono dare ad esse le proporzioni di un ordine di architettura si determina questa proporzione considerando l' altezza totale della fronte (compresa la cornice), come se fosse quella dell' ordine completo di cui si vuole adottare la cornice. Così dove si voglia applicare la cornice dell' ordioe Dorico ad un muro di altezza di 12$^{m.}$ Siccome il Dorico ha 25 moduli ed 8 parti, ossia 25,33 moduli di altezza totale, e la sua cornice è di 1 modulo e 12 parti, ossia 1,5 moduli, così si ha:

$$25,33 : 1,5 = 12 : x \text{ da cui } x = 0^{m.}\ 71$$

x = altezza della cornice da costruirsi.

DIMENSIONI DELLE DIVERSE PARTI DI UN EDIFIZIO (secondo l' ingegnere sig. *Antonio Cantalupi*).

Facciate.

Sebbeue non si possano prescrivere leggi positive relativamente alle proporzioni delle facciate, dipendendo esse principalmente dalle circostanze locali e dal gusto dell' architetto, pure si credono opportuoe al proposito le seguenti osservazioni, le quali potranno servire come di criterii generali, o di punti di partenza nelle composizioni architettoniche, senza punto pretendere alla loro importanza.

L' asse della facciata di un edificio qualunque, deve passare per il centro di un'apertura, e le due metà della facciata devono essere simmetriche in riguardo a questo asse.

In un edificio isolato la lunghezza della facciata è ordinariamente eguale all' altezza.

In un edificio, ordinario, la lunghezza della facciata si vuol variare da $1\frac{1}{2}$ a tre volte la sua altezza. Allorchè la destinazione di un fabbricato esige una lunghezza maggiore, s' interrompe la fronte con dei corpi avanzati, ovvero semplicemente con dei risalti. Ad onta di queste precauzioni, in niun caso la lunghezza deve oltrepassare dieci volte l' altezza, limite che non si raggiunge che per le caserme, i magazzini, gli stabilimenti industriali ed altri fabbricati di simil genere.

A Parigi, l' altezza delle case è fissata a 11^{m}70 per le strade di 7^{m}80 di larghezza, e anche meno; a 14^{m}62 per quelle da 7^{m}80 a 9^{m}75; a 16^{m}55 per quelle di 10^{m} e anche più. La larghezza delle nuove strade da aprirsi, è fissata a 10.^{m}

Divisione dell' altezza di una casa.

Per una casa a due piani si suole dividere l'altezza in 16 parti eguali, e se ne assegnano 7 al piano terreno, cinque al primo piano, e quattro al secondo.

Per una casa ad un sol piano si suole dividere l'altezza totale in 12 parti eguali, di cui 7 parti per il piano terreno, e 5 parti per il piano superiore.

Il Mandar assegna alle case di abitazione le seguenti altezze.

Cantine o sotterranei	Piano terreno	Ammezzati
2^m27 a 2^m92	3^m25 a 4^m22, fino a 5^m20	2^m27 a 2^m60
1.° piano	2.° piano | 3.° piano	4.° piano
3^m25 a 3^m90, fino a 5^m85	2^m91 a 3^m90, 2^m60 a 2^m92	2^m27 a 2^m60

In Milano, volendosi costruire dei poggiuoli al primo piano superiore sporgenti sulle strade, è necessario che il piano terreno abbia l'altezza almeno di 4^m16, dovendo la lastra di pietra che deve formare il poggiuolo trovarsi elevata di questa misura dal piano del marciapiede. Le finestre poi del piano terreno devono avere il davanzale alto non meno di 1^m94 dal marciapiede, qualora si voglia munirle di gelosie.

La grossezza delle vôlte delle cantine alla serraglia ed all' imposta è di 0^m41 a 0^m54 e di 0^m11 a 0^m16, e la grossezza dell' impalcatura dividente i piani, è da 0^m41 a 0^m49, compreso il pavimento e il soffitto.

Arcate.

Qualora si voglia conservare ai muri la maggiore possibile solidità, ciò che è indispensabile nei depositorii, magazzini, ec.; l' altezza delle arcate è solamente eguale a una volta la larghezza fra i pilastri; in qualche edificio essa è eguale ad una volta e $\frac{1}{2}$ questa larghezza, e nei portici ordinari, è eguale a due volte.

Quando gli archi sono sostenuti da pilastri, la larghezza del pilastro è ordinariamente eguale alla metà dell' apertura dell'arco, vale a dire un terzo della distanza fra gli assi dei pilastri; questa larghezza peraltro si può diminuire.

Frontoni.

La loro montata varia da $\frac{2}{9}$ ad $\frac{1}{6}$ della larghezza.

Porte e finestre.

Le dimensioni di larghezza e di altezza delle porte e finestre si ritengono fra loro nel medesimo rapporto che le dimensioni delle arcate; per tal modo, l'altezza varia da una volta a due volte la larghezza, e negli ammezzati l' altezza delle finestre non è qualche volta che $\frac{2}{3}$ la larghezza.

Per l' ordine Toscano, l' altezza delle porte e finestre si fa eguale un volta e 11/12 la larghezza; per il Dorico, due volte; per l'ordine Ionico, due volte e 1/12; e per il Corintio, due volte e $\frac{1}{6}$.

Dimensioni delle porte, secondo il Mandar.

Le porte da carro devono avere la larghezza da 2^m92 a 3^m25.

			metri	metri	metri
Porte negli appartamenti	a 2 imposte	Larghezza	1,30	1,46	1,62
		Altezza	2,27	2,60	2,92
	ad 1 imposta	Larghezza	0,73	0,81	0,89
		Altezza	1,95	1,27	2,44

L'altezza degli appartamenti essendo di:

2^m27, 2^m60, 2^m92, 3^m25, 3^m90, 3^m50 a 3^m85,

l'altezza dei davanzali delle finestre è rispettivamente di:

0^m76, 0^m81, 0^m86, 0^m89, 0^m97, 1^m06.

Dimensioni delle finestre.

	larghezza	altezza
Grandi	$1,^m30$	$2,^m80$
Mezzane	$1,^m00$	$2,^m10$
Piccole	$0,^m85$	$1,^m80$

Sale.

Per le grandi sale di riunione il rapporto dell'altezza alla larghezza è:

1.° Per le sale a vòlto, la larghezza essendo presa nella nave, di 1 a 1 5
2.° Per le sale di forma circolare a vòlto . . . . . . » 1
3.° Per le sale con soffitto oblungo . . . . » 1
4.° Per le sale quadrate con soffitto meno di . . . . . » 1

L'altezza delle sale d'abitazione varia da una volta alla metà della larghezza.

Gallerie.

Allorquando la lunghezza di una sala sorpassa il doppio della larghezza, essa prende il nome di *galleria*, ed allorchè la lunghezza di una galleria è assai grande, riguardo alla larghezza, si divide in diversi compi, sia col mezzo di arcate sostenute da pilastri o colonne, o con altro mezzo qualsiasi.

Sale da pranzo, sale da bigliardo, sale comuni, camere da letto, ec.

La larghezza di una tavola da pranzo è ordinariamente di 1^m20; alcune volte però si fa anche di 2^m, e quasi sempre le due estremità sono terminate a semicerchio. Affinchè i domestici possano girare facilmente intorno alla medesima, la distanza che la separa dai muri delle sale deve essere di 0^m90 ad 1^m alle estremità e di 1^m25 a 1^m35 lateralmente.

Per una sala da bigliardo è necessario uno spazio di 1^m80 fra il bigliardo ed i muri della sala. La dimensione di simili sale non dovrà quindi essere minore di metri 5 per metri 6,50.

Superficie in metri quadrati delle diverse parti che compongono un appartamento (Mandar).

	Piccoli		Mezzani		Grandi		
Sale . . .	15,19	a 22,79	34,19	a 45,58	56,98	a 68,38	fino a 79,77
Stanze . . .	13,30	18,99	28,49	37,99	45,58	56,98	68,38
Stanze da letto	11,40	15,20	24,69	30,39	37,99	45,58	56,98
Vasi di scale .	9,50	13,30	18,99	24,69	30,39	37,99	45,58
Antic., vestiboli	7,60	11,40	15,20	18,99	24,69	30,39	37,99
Gabinetti . .	5,70	7,60	11,40	15,20	18,99	22,79	30,39

Camini

La moda di collocare gli specchi sui camini, ha fatto diminuire di giorno in giorno le loro dimensioni; i più grandi non hanno che 1m95 di larghezza sopra 1m30 di altezza; sovente quelli dei piccoli appartamenti hanno la larghezza di 1m25 e l'altezza di un metro, e se ne fanno di quelli di 0m80. La larghezza delle spalle e del cappello è 1/10 circa la lunghezza del camino; così pei primi tale larghezza è di 0m195, pei secondi 0,m123, e pei più piccoli 0m08. La profondità varia da 0m45 a 0m80.

Posizioni dei camini secondo le dimensioni delle stanze in cui essi si trovano.

	Stanze								
	Piccole			Mezzane			Grandi		
Larghezza delle aperture	0,81	a	0,99	1,14	a	1,30	1,62	a	1,95
Altezza delle tavole	0,89	»	0,97	0,97	»	1,03	1,14	»	1,50
Larghezza delle tavole	0,27	»	0,32	0,35	»	0,38	0,40	»	0,43

Digitized by Google

Scale.

Onde non faticare soverchiamente chi ascende le scale, la distanza verticale di due pianerottoli successivi non deve sorpassare i 2^m50 od al più 3^m00.

L'altezza del parapetto varia da 0^m89 a 1^m06.

La lunghezza dei gradini, ovvero la larghezza della scala, varia da 1^m62 a 1^m95 per le grandi scale, da 1^m30 a 1^m46 per le medie; da 0^m97 a 1^m14 per le piccole; e da 0^m65 a 0^m81 per quelle secrete, o di disimpegno.

L'altezza dei gradini in via media è eguale alla metà della pedata; essa varia da 0^m13 a 0^m19, ma in senso inverso della pedata.

Si può determinare l'altezza o la larghezza dei gradini, quando l'una di queste dimensioni è conosciuta col mezzo della formola empirica:

$$2h + l = 0^m65;$$

h altezza del gradino,
l larghezza del gradino o pedata.

Se $h = 0$ si ha $l = 0^m65$, che è il passo di un uomo.

Se $l = 0$ si ha $h = 0^m325$, che è lo spazio fra i piuoli di una scala da mano.

Facendo successivamente nella precedente formula l eguale a

$0,^m27$, 0^m30, 0^m32, 0^m35 e 0^m38,

si ha rispettivamente per h

0^m19, 0^m175, 0^m165, 0^m15 e 0^m135,

valori che convengono in pratica.

Fornelli per cucine, e forni per cuocere il pane.

I fornelli per le cucine hanno la lunghezza di 0^m76 a 0^m85 sopra altrettanti di altezza. Il diametro dei forni varia dai 0^m89 a 0^m97 per i piccoli, di 1^m24 a 1^m30 pei mezzani, e di 1^m46 a 1^m62 pei grandi. — Il pavimento del forno si eleva da met. 0,89 a met. 0,97 sul suolo della stanza. Il vôlto s'innalza da m. 0,35 a met. 0,45 sul pavimento del forno.

I forni di munizione hanno il diametro di m. 3,25 a met. 3,90 e fino ai m. 4,20.

Cortili.

Perchè una carrozza possa girare senza difficoltà in una corte, essa deve avere i lati almeno della lunghezza di m. 7,80.

Bagni.

Lo stabilimento dei bagni Saint-Sauveur, nella contrada di S. Dionigi a Parigi, ha gli stanzini di met. 3,15 di lunghezza e di met. 1,56 di larghezza, e 2,50 di altezza al piano terreno, m. 2,16 al primo piano e met. 2,28 al secondo. I corridoi dai quali si passa agli stanzini hanno met. 2,60 di larghezza, ed un'altezza eguale a quella degli stessi stanzini. Affinchè il vapore non si deponga sugli abiti dei bagnanti, sarebbe opportuno che ogni stanzino fosse diviso in due parti, l'una delle quali per la *toilette*, l'altra per il bagno.

Sale pegli spettacoli.

Affinchè gli spettatori non si trovino incomodati, è necessario per caduno lo spazio di m. 0,80 in larghezza, e di 0,75 in lunghezza, vale a dire che la distanza degli assi delle panche sia di met. 0,75.

Digitized by Google

Scuderie.

Lo spazio occupato da un cavallo ha la lunghezza di met. 3,00, e la larghezza di met. 1,30 a met. 1,45, qualora le divisioni delle poste sieno eseguite con semplici battifianchi formati da correnti di legno; se invece le saparazioni sono effettuate con palancate o tramezze di assi, questa lunghezza varia da met. 1,50 a met. 1,70. Le larghezze sono prese fra i battifianchi o le palancate. Per una sola fila di cavalli, la larghezza delle scuderie è di met. 4,50 lo che dà un passaggio di met. 1,50 posteriormente al cavallo.

La larghezza delle scuderie si porta a met. 9,00 se vi sono due file di cavalli, e se i passaggi si trovano lungo i muri, vale a dire dove i cavalli di una fila siano collocati in faccia a quelli dell' altra; tale lunghezza si limita a met. 7,70; dove i cavalli abbiano rivolta la faccia ai muri: nel qual caso il passaggio si ha framezzo alle due file dei cavalli.

L' altezza delle scuderie deve essere almeno di metri 3,60; e non più di 4.

La mangiatoja deve avere il suo lembo superiore alto met. 1,10 dal pavimento, colla profondità di met. 0,45, e la larghezza di met. 0,30 in alto, e di m. 0.20 al fondo.

La rastrelliera ha il lembo inferiore alto met. 1,70 dal suolo, ed il lembo superiore met. 2,20; la sua inclinazione deve esser tale che superiormente vi sia la larghezza di met. 0,65; i fusi od assicelli verticali, devono esser distanti di met. 0,08 a met. 0,13.

Le finestre si collocano da met. 1,70 ad 1,80 superiormente al pavimento, ed il muro, ove sia possibile, di fronte ai cavalli, affinchè la luce loro non arrivi direttamente agli occhi. Le scuderie però vanno convenientemente rischiarate e ventilate.

Per la salubrità dei cavalli, le scuderie devono contenere la maggior possibile quantità di aria. Si deve inoltre fare in modo di poter rinnovarla con facilità al mezzo di numerose aperture praticate in alto, e disposte in guisa che i cavalli non siano colpiti dalle correnti, che si possono attivare. Con aperture praticate al basso si facilita moltissimo il cambiamento dell' aria; dal resto è necessario di poter chiudere a piacimento queste aperture.

Il pavimento delle scuderie va costruito solidamente perchè resista al calpestìo dei cavalli; deve essere impermeabile onde impedire le infiltrazioni delle urine, ed inclinato leggermente affinchè le urine si dirigano con facilità ai rigagnoli praticati per lo scolo all'esterno delle scuderie; il selciato ed i tavolati in legno convengono egregiamente al suolo delle scuderie.

Stalle.

Una vacca, più grossa che no, nutrita costantemente nella stalla, oppure mandata talora al pascolo, esige uno spazio di met. 1,20 di larghezza, sopra met. 2,40 a 2,60 di lunghezza, compresa la mangiatoia. Un bue da lavoro piuttosto grosso esige uno spazio di met. 1,35 di larghezza sopra met. 2,40 a 2,60 di lunghezza; ed un bue che s' ingrassa domanda lo stesso spazio di quello di una vacca. Un passaggio posteriore largo un metro è bastante per le bestie cornute.

L' altezza che conviene dare alle stalle è di met. 3 a 3,50.

Opere murate in genere.

Chiamasi muro o muraglia qualunque ammasso artefatto di pietre ordinate in

Digitized by Google

modo che ne risulti un solido di figura e dimensioni determinate, atto a conservare stabilmente la propria forma, sia in grazia dell' equilibrio in cui si trovi ciascuna pietra, sie in forza d' un cemento che le mantenga aderenti.

I materiali di cui si compongono i muri sono generalmente le pietre e le malte. Le prime sono naturali o artefatte, le seconde sono semplici composte. Se il muro è di sole pietre senza cemento, dicesi *muro a secco*; se con cemento ordinario dicesi *muro in malta*.

I muri, rispetto alla loro geometrica costituzione, si distinguono in muri comuni ed in muri a vôlta; i primi sono o perpendicolari o inclinati (*dritti*, od *a scarpa*); le vôlte si suddistinguono in molte specie, a seconda delle loro diverse condizioni geometriche.

Le condizioni delle stabilità dei muri in generale sono altre ercbitettoniche, altre statiche. Le prime concernono la materiale costruzione, e quindi tuttociò che appertiene alla scelta, all' apparecchio ed all' impiego dei materiali, vale a dire alle pietre e alle malte. Le seconde banno per iscopo la giusta determinazione delle forme e delle dimensioni dei muri, e seconda dei verii ufficii di resistenza che sono ad essi assegnati.

Comunemente nell' arte pratica delle costruzioni (e particolarmente dagli artefici) le pietre si dividono in tre classi, cioè: 1.° in marmi; 2.° in pietre dure; 3.° in pietre tenere.

Nelle classe dei marmi si comprendono tutte quelle pietre che sono capaci di un bel polimento. Diconsi pietre dure quelle che non sono atte a polirsi, e che non possono esser segate che per mezzo della lame liscia del tagliapietre, usando sabbia quarzosa diluita dall' acqua, come il travertino, il peperino, e la pietra d' Istria. Finalmente chiamansi pietre tenere quelle che possono esser segate anche con seghe dentate, come le pietre di Conflan e di Saint-Leu usate a Parigi, la pietra di Costosa a Vincenza, ed il mattone di Malta, di cui si fa uso anche nei pavimenti da camera.

Si fa in pratica anche un' altra distinzione. Chiamansi pietre *da taglio* quelle che possono estrarsi dalle cave in grandi masse, atte ad essere ridotte col taglio a determinate forme regolari pei verii fini dell' architettura, mentre le altre possono chiamarsi pietre comuni de muro.

Le qualità che importa di considerare nelle pietre da costruzione sono: 1.° le grandezze ossia il volume; 2.° la gravità specifica; 3.° la resistenza; 4.° la durevolezza; 5.° la lavorabilità; 6.° la durezza; 7.° l' affinità con le malte. — Il colore, la trasparenza, l' attitudine al polimento sono doti che caratterizzano le pietre più nobili, o i marmi.

Importa generalmente che le pietre destinate alla composizione delle masse murali abbiano la facoltà di attaccarsi fortemente alle malte. Si è generalmente osservato che questa facoltà è posseduta in maggior grado dalle pietre, secondo che è minore la loro durezza, ed a norma che sono meno compatte, e che hanno le soperficie meno liscie. Si è pure osservato che le malte fanno ordinariamente debole presa sulle pietre arenarie; e che le pietre molari, quantunque molto dure, sono capaci d' acquistare una forte aderenza colle malte nelle costruzione dei muri.

I segni materieli da cui si può arguire le bontà dei mattoni cotti si ricavano dal suono dei medesimi, e dell' aspetto della pasta nelle frattura. I buoni mattoni danno un suono chiaro e argentino, quando vengono percossi; quelli di cattive qualità danno un suono sordo e cupo.

I primi nelle fratture mostrano una

Digitized by Google

grana fina e compatta; i secondi appariscono porosi e terrei nella frattura, e facilmente si sfarinano negli spigoli.

La prova più decisiva della buona qualità dei mattoni si è quella di tenerli per un' invernata alla pioggia ed ai geli, e d'osservare a primavera avanzata se siansi o no mantenuti esenti da ogni alterazione.

Muri di fondazione.

Qualunque fabbrica ripete principalmente la sua sicurezza dal suo buon fondamento, vale a dire dall' esser piantata sopra un fondo, che naturalmente, o per artificiali ripieghi, sia capace di sopportare inalterabilmente il peso del sovrapposto edifizio, per la qual cosa l' articolo dei fondamenti torna di massima importanza per l' arte edificatoria.

Lasciando all' ingegnere lo studio del terreno sopra cui egli intende di erigere le sue fabbrica e la scelta del miglior metodo applicabile alle circostanze speciali, ci limiteremo ad indicare al *Sorvegliante* quali siano le principali operazioni necessarie a tracciarla sul sito, vale a dire a fissare la pianta fondamentale dell' edifizio.

Questa delineazione si eseguisce con gli strumenti, e con le regole dell' arte geodetica, a norma dei tipi già disegnati in carta, i quali costituiscono un corredo essenziale di qualunque progetto architettonico.

Le linee si segnano sul terreno per mezzo di file di *picchetti*, o paletti allineati al traguardo col sussidio di paline, o antenne verticalmente erette negli angoli, e nelle inflessioni delle piante. In questa occasione si stabiliscono anche gli opportuni capi-saldi, che devono in appresso servire di norma alla giusta livellazione delle parti tutte dell' edifizio, o vogliam dire alla fissazione delle altezze, in conformità dei disegni e del piano dell' opera.

Per lo più, i capi-saldi si marcano sulle stesse antenne visuali testè menzionate, praticandovi a tal uopo delle intaccature, a convenienti altezze determinate col livello.

Ora, supposto sodo il fondo che deve costituire la vera base dell' edifizio, ma giacente a qualche profondità dalla superficie del suolo, in due diverse maniere si può eseguire la fondazione dei muri, cioè: 1.° per escavazione, 2.° per palificate. Con la prima i muri vanno ad essere immediatamente stabiliti sul sodo; con la seconda il fondo solido non sostiene i muri immediatamente, ma mediante un castello intermedio di pali robusti battuti fino a raggiungere il sodo, a guisa di colonne poggiate sopra una salda base.

La fondazione per escavazione consiste nel cavar tante fosse o trincee quanti sono i muri da erigersi, profondate a modo da rendere scoperto il fondo sodo, larghe quanto abbisogna per potervi fabbricare entro i muri della prestabilita grossezza, e tracciate sulle precise direzioni assegnate ai singoli muri nelle piante dell' edifizio, non meno che nel predisporre il letto, togliendovi quella crosta esteriore che nella sua origine non fosse giunta ad un perfetto consolidamento.

La fondazione per palificate ha luogo operando v. g. in un terreno sciolto, molle, arenoso, o di qualunque natura cedevole, cui si fa prendere consistenza condensandolo con l' intromissione di buon numero di pali. Segnato un perimetro assai più ampio della base del muro che si vuol costruire, s' incomincia dal battere fino a fior di terra in file regolari i pali, della lunghezza di due o tre metri al più, a distanza di met. 1,50 o di met. 2, l' uno dall' altro.

Digitized by Google

Ciò fatto si continua conficcando altri pali fra quelli già affondati, fin tanto che, a forza di rendere via via più fitta la palificazione, si riduce il terreno a quel massimo grado di condensamento, oltre il quale non può maggiormente comprimersi. Si potrà esser sicuri di ciò quando si vede che gli ultimi pali affondati siano a rifiuto di maglio: e talvolta accade che non si giunge ad ottener questo effetto se non che dopo aver moltiplicati i pali, in modo che trovinsi tutti a contatto l'uno dell'altro. Il fondo così consolidato si rende atto a sostenere saldamente il carico d'un edificio.

Si adopera anche in altro modo il legname per riparare alla poca consistenza del fondo sul quale si deve fabbricare. L'espediente consiste nel costruire, sopra una superficie assai più ampia della base del muro che si vuol edificare, un robusto telaio di travi longitudinali e trasversali, ben connessi l'uno coll'altro ad incastro, ed assicurati con caviglie di ferro.

Questo telaio, che dicesi *graticola*, o *zatterone*, si ricopre con uno strato di tavoloni, e sopra questo si pianta il muro. Con tale artificio, quantunque il fondo non acquisti un maggior grado reale di consistenza, rendesi tuttavia capace di reggere la fabbrica; poichè essendo costante il carico che tende a comprimerlo, cresce la forza del terreno per resistervi quanto diviene maggiore la base sulla quale si esercita la compressione.

Che i muri di fondamento abbiano a farsi generalmente più grossi di quelli a cui essi devono servir di base, è una massima notoria della quale sono abbastanza evidenti i motivi e l'importanza.

Il Belidor osservando, a giusta ragione, che quanto sono più alti i muri, tanto più è d'uopo che sieno ampie le masse fondamentali a cui si appoggiano, ha suggerito che per quei muri che non sono più alti di metri 6,50 lo sporto (ossia la *risega*) nel fondamento debba essere di metri 0,11 per parte, e così in proporzione pei muri più alti.

I muri di fondamento devono rigorosamente essere costrutti colle medesime cure ed avvertenze usate pei muri sopra terra; a questi muri giova in alcuni casi frammettere delle arcate talora diritte, e talora anche a rovescio, cioè, con la concavità rivolta all'insù.

Le dritte offrono talora un facile spediente di disimpegno, quando qualche intervallo di fondo cattivo giace fra due saldi punti d'appoggio sulla linea di una fondazione di un muro; le arcate a rovescio convengono in quei casi nei quali una serie di colonne o di piloni di qualunque forma deve essere eretta sopra un fondo di non sicura consistenza.

Spessore dei muri sopra terra.

La sola esperienza ha fatto conoscere quali siano i giusti confini assegnati per una parte dalla stabilità, per l'altra dalla economia, entro i quali cercare le dimensioni dello spessore da assegnarsi ai muri in relazione alla loro altezza. Numerose ed accurate esperienze fatte da Rondelet stabilirono alcune nuove regole introdotte nella pratica per determinare le grossezze dei muri o piedritti, vale a dire:

1.° *Ad un muro piantato in linea retta*, e *totalmente isolato*, devesi assegnare una grossezza eguale almeno alla dodicesima parte dell'altezza, e non maggiore dell'ottava, variando fra questi limiti a tenor delle circostanze.

2.° *Ad un muro elevato sui lati di una pianta poligona*, ossia a più muri tra loro uniti negli angoli della figura, si determina la grossezza in questo modo:

Sia AB l'altezza, BC la lunghezza del muro (Tavola XXXIX, figura 147). Si

compia il rettangolo A B C D, e si guidi la diagonale AC. Su questa si prenda il segmento A*m*, la cui lunghezza sia compresa fra un dodicesimo ed un ottavo dell'altezza AB, e sul punto *m* si conduca la linea *mn* parallela ad AB. Sarà B*n* la cercata grossezza del muro.

3.° ***Muri che racchiudono un semplice ambiente coperto di tetto.*** Quando una fabbrica di pianta rettangolare oblunga non forma che un semplice ambiente non avente da cima a fondo altro vicendevole legame che quello delle armature del coperto, come nelle chiese, Rondelet dà la seguente regola grafica:

Sia AB (figura 148) l'altezza a cui devono elevarsi i muri, e sia BC la larghezza della nave da essi racchiusa. Compiuto il rettangolo A B C D, si conduca la diagonale BD, e pel prolungamento di essa si assuma B F eguale ad un ventiquattresimo della somma delle altezze AB ed AK; conducendo pel punto F la verticale FO, che nel punto E interseca la CB prolungata, sarà BE la cercata grossezza del muro.

4.° ***Ai muri laterali esteriori***, cioè quelli che comprendono tutta la larghezza del tempio, quantunque molto più bassi di quelli che racchiudono la nave principale, si dà una maggiore grossezza, vale a dire un dodicesimo dell'altezza, come se fossero isolati, e ciò per la ragione ch'essi devono resistere alla spinta orizzontale proveniente da qualunque tendenza dei muri delle navi intermedie a spostarsi dalla giacitura verticale, o dai coperti od altro.

Lo stesso Rondelet, in una parola, nell'esame di buon numero di riputate fabbriche di vario genere in Francia ed in Italia ha trovato di stabilire alla grossezza dei muri i seguenti limiti:

a) Nelle fabbriche semplicemente coperte a tetto a due falde, con o senza solaio giacente sotto le incavallature, lo spessore minimo pei muri laterali ben costrutti in pietrame o mattoni, uguale ad un ventiquattresimo della distanza interna di essi muri.

b) Nelle case private di varii piani separati da solai le grossezze dei muri di ambito compresa fra metri 0,40 e metri 0,55; quella dei muri principali ed intermedii fra metri 0,43, e metri 0,54; e finalmente quella dei muri di tramezzo fra i metri 0,32 e metri 0,49.

c) Nei caseggiati più grandi i muri maestri sono grossi da metri 0,65 a metri 0,97; i principali muri intermedii da met. 0,54 a met. 0,65, e quelli di tramezzo da met. 0,40 a met. 0,54.

d) Finalmente, nei palazzi, ed in generale nei più cospicui edifizii che hanno appartamenti terreni a vôlto, la grossezza dei muri maestri è compresa fra i metri 1,30 e i met. 2,92, e quella dei muri divisorii fra i met. 0,65 e i met. 0,95.

Della struttura murale.

I muri, come abbiamo detto, sono formati o con pietre naturali o con pietre artefatte. Nel primo caso diconsi *muri di pietra*, nel secondo *muri laterizi*. Se le pietre naturali sono tagliate regolarmente e ridotte alla figura parallelepipeda rettangola, ovvero cuneiforme, la struttura dicesi in *pietra da taglio*, ovvero in *pietra squadrata*. Quando le pietre siano lasciate rozze come escono dalla cava, e corrette solamente nelle superficie di contatto, il muro dicesi d'*opera incerta*.

I muri *laterizi* si distinguono in muri di *mattoni* e muri di *rottami*. I primi sono formati di mattoni interi, i secondi di frantumi di laterizi, ricavati dalle rovine di antiche muraglie.

Diconsi muri di struttura *mista* quelli nei quali trovansi combinate in un modo

ò in un altro le varie specie di struttura testè indicate.

Muri in pietra.

Rispetto alle costruzioni con pietra da taglio, ciò che importa in esse di considerare si è: 1.° l'apparecchio ossia il taglio delle pietre; 2.° la disposizione delle pietre come nelle composizioni delle masse murali; 3.° l'effettiva costruzione; 4.° i mezzi opportuni di collegare le pietre indipendentemente dalla virtù congiuntiva delle malte.

La determinazione dei tagli de eseguirsi nelle masse di pietra sotto prestabilite condizioni geometriche o meccaniche, costituendo un oggetto speciale della sterotomia, crederemmo uscire dai predesignati confini parlandone; ci limiteremo quindi ad accennare al *Sorvegliante,* che nella disposizione delle pietre devesi principalmente contemplare lo scopo di ottenere un sistema in cui le parti componenti sieno così combinate e mantenute che si tengano a freno le une colle altre, in guisa che la mole riesca quasi indissolubile. La disposizione deve quindi esser regolata a norma delle dimensioni dei massi lavorati e della grossezza del muro. In generale la prima regola da osservarsi si è che le commessure verticali sieno discontinuate, vale a dire che il piano verticale in cui due conci si combaciano, non abbia mai a collimare col combaciamento verticale di due altre pietre giacenti immediatamente sotto e sopra alle prime, e che i conci sieno posti a giacere sulla più ampia delle loro faccie.

Muri d'opera incerta.

I muri d'opera incerta sono composti di massi irregolari e disuguali senz'altro apparecchio che quello di appianarne le faccie, disponendoli studiosamente a modo che le individuali forme di ciascun masso corrispondano e quelle dei massi che lo circondano, così che nium vano o interruzione rimanga nella struttura, e segnatamente nelle fronti dei muri.

Tutta l'arte della loro costruzione consiste dunque nel combinare avvedutamente le pietre a norma dalle più esatte corrispondenze scambievoli delle loro facce, a fine di conseguire quella continuità e quel legame che sono l'essenziale condizione della stabilità e della perfezione di tali muri.

Le pietre calcaree stratiformi si prestano ad una disposizione meno irregolare e che più si accosta a quella dei muri di mattoni. I tufi vulcanici, le pietre molari ed altre somministrano del petrame ineguale ed affatto irregolare, ma offrono in compenso una maggior attitudine ad incorporarsi colle malte, e quindi se ne possono formare dei muri di ottima consistenza e di lunga durata.

Muri di mattoni.

Tutte le norme relative alla fabbrica di codesta specie di muri si riducono a due capi: disposizione dei mattoni, ed effettiva costruzione.

In generale, i mattoni vanno disposti a corsi orizzontali; di maniera che le commettiture del corso inferiore e superiore si trovano in un medesimo piano orizzontale; ma le commettiture verticali è d'uopo che sieno sempre alternate, vale a dire che quelle di un corso non sieno mai in continuazione di quelle del corso inferiore o del corso superiore. Con ciò si ottiene il vantaggio di mettere in azione il peso delle pietre e dei mattoni a favore delle stabilità dell'ammasso; poichè la pressione esercitata da ogni mattone sopra due, tre, o quattro di quelli del corso

Digitized by Google

inferiore, tenda a tener questi uniti ed immobili.

Coerentemente all'accennata condizione, varii sono i modi d'intercalare i mattoni, secondo che la grossezza del muro è eguale alla larghezza dei mattoni, nel qual caso dicesi muro di mezza pietra; o che la muraglia è della grossezza doppia d'una larghezza, o tripla, o quadrupla, nei quali casi il muro dicesi di una pietra, d'una e mezza, di due, ecc.

Qualora le fronti del muro debbano rimaner senza intonaco, a mattona scoperto, o, come dicono i pratici, a *cortina*, per togliere le scabrosità della facce apparenti dei mattoni, e per dare alle fronti un aspetto polito, se ne strofina la superficie con un pezzo di pietra arenaria, o di natura analoga, il quale dicesi *orso*, facendo scorrere questo avanti e in dietro in tutti i sensi finchè sia sparita ogni ruvidezza.

Generalmente, le stagioni opportune per l'esecuzione dei lavori murali sono le temperate. Nell'inverno le pietre e le malte pregne di umidità potendo essere assalite dal gelo sono in pericolo, le prime di fendersi e di sfaldarsi, le seconde di scapitare nella consistenza e nella tenacità.

Avvertenze.

1.° È da avvertirsi che bisogna sempre nettare e inaffinare la superficie sulla quale, dopo qualche interruzione, deve continuarsi il muramento. La prima operazione tende ad allontanare quelle materie terree, che unendosi alle malte ne potrebbero indebolire la efficacia, e favorir lo sviluppo dei semi di caprifichi, o di altre parassite, quali allignando nelle commessure non di rado vi producono incredibili guasti con la forza espansiva delle loro radici. E l'inaffiamento ha per iscopo di promuovere la presa della malta, e la coesione del muro, con quello che precedentemente era stato fatto.

2.° Che bisogna regolare la costruzione dei muri in modo che l'elevamento d'essi succeda non più velocemente in una che in un'altra parte, ma uniformemente, acciocchè il calo che proviene dal costipamento delle malte e dall'assettamento delle pietre, sia gradatamente contemporaneo ed equabile.

3.° Che giova prima di por mano alla loro costruzione lasciar riposare le fondamenta, finchè quelle possano ritenersi compiutamente assettate.

4.° Che vuolsi usare la più scrupolosa diligenza affinchè i corsi delle pietre sieno in una perfetta orizzontalità, e le facce e gli spigoli dei muri riescano rigorosamente verticali, o, come dicesi comunemente, a *piombo*.

5.° Che quando un muro nuovo dev'esser costrutto a fianco d'un vecchio, od in continuazione di quello, affinchè le due masse si uniscano saldamente, è necessario intagliare il vecchio in guisa che presenti all'attaccatura del nuovo una serie di denti ed incavi alternati, che in pratica chiamansi *morse*, per cui il muro che vi si costruisce e quello preesistente si afferrino e si stringano vicendevolmente.

Degl' intonachi.

L'intonaco è quella crosta di malta di cui si ricoprono le superficie dei muri, onde renderle piane e polite; e per guarentire le masse murali dai pregiudizii delle influenze atmosferiche. Si fa uso negl'intonachi di varie specie di malte, secondo la diversità delle circostanze e degli effetti che si vogliono conseguire.

Nella composizione delle malte destinate a servire d'intonaco adoperasi per

lo più calcina stagionata. Alcuni pretendano però che giovi apparecchiar le malte da intonacare qualche tempo prima che si abbiano a porre in opera.

Non di rado le faccie esterne dei muri nelle fabbriche si lasciano senza intonaco, limitandosi a colmare di malta ben compressa e conguagliata la commissura delle pietre. Quest' operazione dicesi *reboccatura* ovvero *rinzeppatura*.

L' intonaco ordinario dei muri è composto di due e anche talvolta di più strati. Il primo dicesi *rinzaffatura*, e si fa con malta alquanto più grassa, o ricca di calcina, della ordinaria. Le facce dei muri si dispongono a ricevere la rinzaffatura col nettarle ed innaffiarle. Questo primo strato d' intonaco produce una superficie scabra ed irregolare.

Su d' essa, quando è ben asciutto, si applica il secondo strato, che dicesi *arricciatura*, e si compone di malta meno grassa che si distende con la cazzuola, e si conguaglia confricando la superficie con un dado di legno denominato volgarmente *frattazzo*, e sprazzandola di mano in mano con un pennello intinto nell' acqua. Quindi la maniera usuale di dire arricciatura *fratazzata*. Ad ottenere una superficicie più tersa si cuopre l'arricciatura con un terzo leggero strato di malta fina, cioè passata pel crivello.

Si fanno anche degl' intonachi di gesso composti egualmente di tre strati. In tal caso si rinzaffa il muro con malta di gesso piuttosto liquida; si arriccia con malta più densa e più purgata; e finalmente si scialba, o voglian dire s' incolla con una malta più fina di gesso passato per setaccio. — Siffatti intonachi non sono però adattati ai muri che vanno soggetti all'umidità del terreno e dell'atmosfera.

Avvertenze per la pratica esecuzione degl' intonachi.

1.° Importa che la superficie dell' intonaco sui muri dritti riesca perfettamente piana, o verticale, ovvero inclinata, secondo la scarpa del muro. Ciò si ottiene con l'uso del piombino e della riga. Si formano col socorso di tali strumenti delle liste verticali d' intonaco, a discreta distanza le une dalle altre, nella faccia che devesi stabilire, ovvero, se il muro è a scarpa, delle liste, giacenti in tanti piani verticali e normali alla larghezza del muro. Quindi facilmente si comprende come queste liste formate tutte in modo che facciano parte delle superficie piane che si vuol ottenere, abbiano a servir di guide alla riga per effettuare l' apposizione dell'intonaco ne' frapposti intervalli. Se si tratta d' intonacare l' interno di una vòlta, l' operazione vuol essere regolata con l' uso di opportune sagome di legno.

2.° Le muraglie di mattoni, quelle di pietre dure e quelle di pietra tenere, possono essere stabilite immediatamente dopo che sono fatte, ed anche di mano in mano nel progresso della loro costruzione. Ma quei muri che sono fabbricati di pietre tenere fresche dalla cava, devono lasciarsi compiutamente asciugare prima d' intonacarli; poichè senza questa avvertenza l' umidità rinchiusa nella massa del muro spingendosi verso la superficie, ed impedita dall' intonaco di esalare in vapori, fa forza sotto la crosta, la distacca, la fa screpolare e la sfoglia.

3.° Dovendosi intonacare vecchie muraglie, è d' uopo di scalzar prima le commessure con un ferro appuntato, per estrarne le malte che avessero patito, e per dar modo all' intonaco di aderire al muro, e di attaccarvisi più solidamente. Si polirà quindi la faccia che si vuole

Digitized by Google

intonacare e si dovrà di mano in mano bagnarla prima di stendervi l'intonaco.

4.° Qualora il vecchio muro fosse corroso alla superficie, o se ne conoscessero ivi deteriorati i materiali, si avrà cura di staccarne col piccone le parti corrose e guaste, di spazzarlo bene con una granata, e di applicarvi quindi uno strato di malta intarsiata con iscaglie di pietra per ridurne la superficie al primitivo stato regolare. Risarcito così il muro, si applica l'intonaco nella maniera consueta.

5.° Gl'intonachi dei muri nell'interno delle fabbriche possono eseguirsi in qualunque stagione; ma pegl'intonachi esterni è necessario sfuggire le stagioni del gran freddo e dal gran caldo.

6.° Nei luoghi umidi, come nei sotterranei e spesso anche nei piani terreni delle fabbriche, è cosa utile adoperare, come suggerisce Vitruvio, della malta di calcina e di cocci in polvere.

Ove poi si tratti d'incrostare cisterne, vasche, acquidotti od altri simili edifizii ad uso di scolatoi, conviene ricorrere a malte di particolare composizione, come di pozzolane, di mattone infranto (vulgo *terrazzo*), ecc.

Delle malte.

Le malte destinate a legare insieme le pietre nella costruzione dei muri si distinguono in semplici e composte. Semplici sono quelle che si formano d'una sola sostanza; composte quelle che risultano dal miscuglio o piuttosto dall'impasto di diverse sostanze.

Le proprietà essenziali delle malte in generale sono:

1.° Di esser atte a consolidarsi in più o meno breve tempo, e divenir forti a segno di poter sopportare una gagliarda compressione senza rimaner stritolate.

2.° Di contrarre nell'assodarsi una tenacissima aderenza con le pietre naturali, ovvero artefatte, in guisa tale da poter formare con esse delle masse, le cui parti siano saldamente e quasi indissolubilmente unite.

3.° Di esser capaci di mantenersi esenti da qualunque alterazione all'aria, all'umido, al gelo ed ai raggi solari.

La bontà delle malte consiste nell'essere più o meno dotate di queste proprietà, il che dipende e dall'indole naturale delle sostanze di cui sono formate, e dalle giuste proporzioni del miscuglio quando le malte sono composte e finalmente dalle cure nell'apparecchio.

La principale sostanza costitutiva di tutte le malte è la calcina, vale a dire il prodotto della calcinazione delle pietre calcarie. L'azione del fuoco toglie alle pietre l'acqua di cristallizzazione e buona parte dell'acido carbonico. La pietra così calcinata dicesi *calcina viva*. Ma questa contiene ancora un residuo d'acido carbonico, il quale viene espulso mediante quella seconda operazione che dicesi *estinzione* della calcina, e si eseguisce ordinariamente versando molta acqua sulle pietre calcinate. Dopo questa seconda operazione, la calcina dicesi *spenta* o *smorzata*, ed anche calcina in *pasta*. La bontà della calcina, vale a dire la sua disposizione a formare buone malte, dipende dalla qualità della pietra calcaria e dalla condotta regolare delle due operazioni testè enunciate, cioè la calcinazione e la estinzione.

La calcina viva comunemente si smorza entro una fossa, ove si versa sopra una giusta quantità d'acqua. Nel ricever l'acqua, la calcina scoppia e si gonfia stridendo, crepitando e mandando fuori una quantità di vapore cocente e caustico; e quindi si scioglie formando una pasta densa e glutinosa.

Quelle calcine che sono cotte a giusto

grado fanno effervescenza, si lievitano e si sciolgono senza indugio; ma quelle che non sono bastantemente cotte non giongono a perfetta estinzione senza che passino alcune ore, e talvolta dopo uno o due giorni.

Per l' estinzione debbonsi preferire le acque più pure, poichè le acque torbide e fangose fanno degenerar la calcina.

Importa che l' acqua venga versata in quantità proporzionata alla calcina, mentre se quella è troppo scarsa, l' estinzione non riesce perfetta, e se soverchiamente abbondante snerva la calcina, e ne scema la bontà.

Generalmente, le calcine sono distinte dai costruttori in due specie: le calcine *grasse* e le calcine *magre*. Grasse diconsi quelle che assorbono molta acqua e crescono assai di volume; magre quelle che si estinguono con poca quantità d' acqua e crescono poco.

Si crede comunemente che le calcine grasse abbiano la proprietà di produrre una malta più tenace di quella che risulta dalle calcine magre, sempre che le due malte sieno formate con una medesima proporzione fra la calcina e l' acqua, o qualunque altra sostanza componente. Dall' altro canto, alle sole calcine magre appartiene la facoltà di produrre delle malte capaci di assodarsi prontamente entro l' acqua.

Vitrovio ed altri scrittori italiani insegnarono, che per la composizione delle malte l'arena migliore è la fossile; ma il Belidor ed altri moderni francesi hanno preteso che sia da preferirsi la fluviatile.

I più costanti e più positivi risultamenti della pratica indicano però:

1.° Che l' arena fossile produce una malta più pronta a solidificarsi, e capace di acquistare maggior durezza dell' arena fluviatile, qualora l' una e l' altra vengano mescolate in una medesima proporzione con una stessa specie di calcina comune.

2.° Che l' arena naturale e fresca di cava produce una malta di miglior qualità di quella che si ottiene con la stessa arena lavata, e lasciata quindi esposta al sole qualche tempo per asciugarsi.

3.° Che con l' arena silicea si ottiene una malta men dura e più lenta ad asciugarsi di quella che con una specie di arena meno pura; quando però la calcina sia di qualità grassa.

4.° Che con le calcine idrauliche l' arena silicea pura produce ottime malte; laonde sembra che le arene fluviatili, ordinariamente più pure delle fossili, sieno più adattate per la composizione delle malte di calcine idrauliche.

Le arene di mare sono generalmente riprovate; tuttavia volendosene usare, giova correggerle lavandole prima nell' acqua dolce.

Della pozzolana.

La pozzolana è una materia vulcanica terrosa, celebre per la sua virtù di formar con le calcine eccellenti malte capaci di far pronte e solidissime prese nell' acqua. La più eccellente è quella che si cava nelle adiacenze di Roma: essa è d' un colore rosso bruno, ed ha il peso specifico di 1232. Quella di Napoli è più pesante, ed è assai meno efficace.

In quei paesi che sono distanti dai luoghi dove essa si cava, sogliono qua e là sostituirsi alla medesima, per la composizione delle malte, varie sostanze artificialmente apparecchiate, le quali valgono più imperfettamente sì, ma pure in qualche grado a comunicare alle malte stesse la facoltà d' assodarsi prontamente nell' acqua. Queste sostanze succedanee alla pozzolana naturale vengono dette ordinariamente *pozzolane artificiali*. Tali sono le

polveri di mattone, o di stoviglie d'argille cotte, il basalto cotto e polverizzato, gli schisti calcinati e ridotti in polvere, la polvere di pietra pomice, le ceneri del carbon fossile adoperato nelle fornaci da calcina, ecc., ecc.

Generalmente in Roma si stabiliscono presso a poco le seguenti proporzioni fra la calcina e la pozzolana nella composizione delle malte, secondo i varii usi cui sono destinate. La convenienza di tali proporzioni sembra giustificata dalle prove d'una diuturna esperienza.

Affinchè torni facile il confronto delle proporzioni stesse, le esprimeremo adducendo i volumi rispettivi dei due componenti in centesime parti dell'aggregato dei volumi stessi, sebbene in effetto nell'impasto delle materie il volume delle malte divenga generalmente or maggiore or minore dell'aggregato numerico dei volumi delle sostanze commiste.

Malte per usi diversi	Calcine	Pozzolane
1.° Pei muri di *pietrame* o sia pezzi di tufo vulcanico	0,15	0,85
2.° Pei muri di frantumi di laterizi . . .	0,25	0,75
3.° Pei muri di mattoni	0,30	0,70
4.° Pei muri di mattoni a *cortina* rotati in coste	0,45	0,55
5.° Pei pavimenti mattonati	0,36	0,64
6.° Pei selciati in malta	0,22	0,78
7.° Pegl' intonachi	0,40	0,60

Degli stucchi.

Gli stucchi per la formazione delle cornici, di capitelli e di ogni sorta di ornati in rilievo possono considerarsi come appartenenti alla classe degl' intonachi. Per abbozzare siffatti ornati in rilievo si adopera una parte di semplice gesso, ovvero di muramento ordinario, quando si tratta di grandi masse. Il gesso però deesi scrupolosamente escludere nei lavori eseguiti all'aria ed alle intemperie; ed allora conviene sostituire ad esso una malta di pozzolana o di laterizi polverizzati.

Si finisce il lavoro delle cornici ed altri rilievi di ornamento con pasta di gesso e di calcina, largheggiando di mano in mano sempre più di quest'ultima, finchè poi a dar l'ultima perfezione all'opera,

Digitized by Google

si stende un' ultima crosta di stucco composto di calcina viva e di polvere di marmo.

Questi due componenti si uniscono in quantità eguali, ove lo stucco debba servir per fiorami od altri minuti ornamenti; ma la quantità della calcina vuol esser doppia di quella della polvere di marmo nella costruzione delle cornici ed altri lavori più massicci.

L' opportuna preparazione delle calcine, l' impasto dello stucco ed il modo di applicarlo, dipendono da un complesso di regole che costituiscono l'arte dello *stuccatore* e che possono leggersi nell' opera di Rondelet: *Art de bâtir.*

Pavimento di smalto.

Parleremo solamente degli smalti o terrazzi alla veneziana, che sono i più usitati nelle nostre provincie, limitandoci ad un succinto ragguaglio del processo secondo il quale si costruiscono.

Sul piano che devesi lastricare si forma un primo suolo di smalto, composto di una parte di buona calcina scelta e di tre parti di tritume di laterizi. L' impasto si stende tutto ad un tratto all' altezza di mét. 0,10 in tutta l' estensione dell' area del pavimento, e si conguaglia accuratamente con un rastrello a punte di ferro. Si lascia quindi in riposo per uno o due giorni, secondo che la stagione va più o meno asciutta; e dopo questo breve riposo si dà mano alla battitura, la quale si eseguisce con una battitoja di ferro lunga e dritta, leggermente convessa al di sótto, la quale si ripiega in un gomito per poter essere comodamente impugnata e maneggiata.

Si batte, facendo in modo che la battitoja cada sempre con forza eguale, e sempre parallelamente a sè stessa da un capo all' altro dell' area su cui si opera; dopo di che si lascia lo smalto per un altro giorno in riposo. Passato questo, si ripiglia la battitura come la prima volta, tenendo rivolta la battituja esattamente alla direzione in cui fu da prima adoperata. Si viene così ripetendo a ripresa la pigiatura una volta per lungo e una volta per traverso, lasciando sempre trascorrere un giorno fra una volta ed un'altra, finchè lo smalto abbia acquistato la debita consistenza; e di ciò si può esser sicuri quando si scorge che i colpi della battitoja non lasciano più alcuna traccia sulla superficie battuta. Allora, lasciato scorrere un altro giorno, sul primo suolo battuto se ne distende un secondo alto c.° met. 0,04 e formato da un impasto di calcina spenta e di polvere di mattone, in quantità presso a poco eguali; e questo si conguaglia con cazzuole fatte a bella posta lunghe e strette, e di manico più rilevato che nelle cucchiaja comuni. Sulla superficie di questo secondo strato si spargono piccoli pezzetti di lastre di marmo di vari colori, e quindi si fa scorrere un rullo, vale a dire un cilindro di pietra lungo met. 0,80 ed avente il diametro di met. 0,11, il quale comprime la materia, e fa che vi pel netrino i detti frammenti di marmo. Quindi si mette mano di bel nuovo alla battitoja, e si replica la pigiatura come sul primo strato, avvertendo che le percosse siano meno gagliarde, e che gl'intervalli di riposo fra una battitura ed un' altra siano non di un solo giorno, ma di due; e tanto si replica finchè i pezzetti di marmo siano perfettamente internati nello smalto, e coperti da quella poltiglia più fina che corre alla superficie.

Ridotte le cose a questo punto si lascia stare il battuto senza toccarlo per dieci o dodici giorni, passati i quali è tempo d' intraprendere le operazioni tendenti a lisciarne la superficie.

Digitized by Google

Queste si esagniscono *con orsi* di pietra arenaria a lungo manico inclinato, che si fanno scorrere sulla superficie del battuto spargendovi di tanto in tanto della polvere di pietra di pomice. Da principio si adopera un *orso* di arenaria ruvida, e quindi subentra a mano a mano l' uso di *orsi* più fini. A togliere poi qualunque irregolarità di piccoli solchi e cavità che potessero rimanere alla superficie del battuto, vi si versa sopra una colla finissima composta di calcina spenta e di qualche terra colorata, sulla quale si fa passare un *orso* di pietra tenera e ben levigata. Per ultimo si lustra il battuto con una cazzuola forbitissima, ed alquanto convessa nella parte di sotto; e quindi si spalma la superficie con due o tre mani di olio di lino ben caldo, il quale ne accresce la bellezza e la consistenza.

Materiali da costruzione

Legname.

Sotto alla voce Legname del Dizionario primitivo e di questo stesso Supplemento è stata si può dire esaurita la materia, tanto rispetto alle diverse qualità del medesimo, quanto alle singole nomenclature e *grandezze* dei legni, al loro *peso*, alla *forza*, alla *flessibilità*, alla *durevolezza* ed alla loro *lavorabilità;* laonde, per non ripetere ciò che fu detto, non ci resta in proposito che da ricordare al *Sorvegliante* come la scelta della specie preferibile per un determinato uso dipenda dal conoscere quali di quelle proprietà, ed in qual grado si richiedano per la buona riuscita dell' opera. Le quercie, a modo di esempio, i pini, il castagno sono ritenuti *lavorativi* quanto basta per i grandi usi dell' architettura, ai quali le altre loro qualità li rendono d' altronde eccellentemente adattati. Altre specie di legni che sono meno atte, ed alcune che sono affatto inopportune per le grandi costruzioni, riescono invece confacenti quale all' arte del carpentiere, quale a quella del bottaio, o al lavoro del tornio, o all' intaglio dello scarpello, o ad altri somiglianti usi.

Le *quercε* offrono legname ottimo da costruzione dotato di molta resistenza e di durevolezza, e quindi proprio ad essere adoperato in tutti i gradi di forza e di durata.

Le specie sempre verdi, quali sono il *cerro*, l' *elice*, il *sughero*, danno forse legno migliore delle altre specie non sempre verdi, che da taluni diconsi querce *bianche*, per ciò che riguarda la durezza, l' omogeneità, la forza e la durata; ma per lo più le seconde si preferiscono alle prime, perchè somministrano legname di maggiori dimensioni di quelle.

Il legname dei *pini* e quello del *castagno* posseggono in giusto grado le proprietà essenziali per le grandi costruzioni, ed in alcune provincie sono più comuni e più usitati del legname di quercie. Il *larice*, che abbonda nelle alpi Noriche, s' impiega in qualche opera di maggiore riguardo. L' *abete*, per la specifica sua leggerezza, congiunta con un sufficiente grado di forza, è principalmente adattato pei travamenti delle fabbriche civili. La singolare flessibilità di cui è dotato lo rende di grande importanza per la costruzione dei ponti a grandi arcate di legno.

Il legname del *cipresso* supera tutti gli altri nella durevolezza.

Il *pioppo* non è dispregevole quando corrisponda alle dimensioni requisite; e può adoperarsi in difetto di specie migliori. Esso viene frequentemente impiegato nelle fabbriche campestri.

Le specie fin qui nominate si confanno in particolar modo ai grandi usi architettonici, ma possono anche convenire, e

Digitized by Google

sono spesso destinate ai minuti lavori e ai bisogni delle arti secondarie. — Queste si giovano di altre specie di legni, che hanno particolari prerogative e naturali disposizioni per diversi lavori. — Così l'*olmo* ed il *carpine* sono utili nella costruzioni delle macchine; l'*ontano* è ottimo per la formazione dei condotti d'acqua; il *tiglio* ed il *pioppo* servono assai bene ai lavori d'intaglio; il *faggio* si adopera utilmente per farne molti utensili meccanici ed economici; finalmente, il *noce*, il *pero*, il *sorbo*, il *citiso*, l'*olivo*, il *tasso*, l'*acero* ed altri per essere compatti, forti, di fibra fina e regolare, vagamente colorati e macchiati, e capaci di un bel pulimento, si serbano per la costruzione delle suppellettili destinate al comodo ed alla lavorazione.

Difetti del legname.

È legname difettoso e da rifiutarsi in architettura quello che per qualche alterazione o irregolarità della sostanza rimane privo o del tutto, o in parte di alcune delle proprietà essenziali precedentemente considerate. — Secondo che l'alterazione, o l'irregolarità si manifesta in maggiore o minur grado, o in una guisa piuttosto che in un'altra, i legni viziati o difettosi si distinguono con particolari denominazioni. Quindi si dicono:

1.° Legni *vergheggiati* o *riscaldati* quelli che dimostrano un principio di putrefazione.

2.° Legni *fradici* quelli nei quali la putrefazione è avanzata.

3.° Legni *cariati* quelli nei quali la putrefazione è giunta al massimo grado.

4.° Legni *tarlati* o *abbrumati* quelli che sono stati dannaggiati dai tarli o dalle brume.

5.° Legni *diaccioli* se hanno qualche fenditura diretta dal centro verso la circonferenza della sezione.

6.° Legni *radiati* o *stellati*, se hanno molte di tali fenditure.

7.° Legni *slogati stravolti* quando gli anelli annuali sono distaccati l'uno dell'altro, o sia quando alla sezione appariscono fessure circolari.

8.° Legni *nodosi* quando sovrabbondano di nodi.

9.° Legni a *fili tagliati* quelli che hanno le fibre in disordine, o troncate per la intrusione irregolare dei nodi.

10.° Legni *bistorti* o *malfatti* quelli che hanno forma irregolare.

Tuttociò che si è detto intorno alle proprietà essenziali del legno, considerato come materiale di costruzione, è di somma importanza siccome norma del *Sorvegliante*, il quale deve escludere tutti quelli che gl'imprenditori alle opere pubbliche non trascurano, per avvantaggiarsi, di somministrare.

Digitized by Google

FERRARECCIA

Tavola dimostrante l' assortimento delle verghe prismatiche e cilindriche di ferro esistenti in commercio, e loro peso ad ogni metro corrente.

1.° *Verghe prismatiche*

Denominazione	Dimensioni in chilogrammi		Peso in millimetri al met. lineare
	larg.	gross.	
Quadro perfetto	8	8	0,50
»	12	12	1,12
»	16	16	1,99
»	20	20	3,11
»	24	24	4,48
»	28	28	6,10
»	32	32	7,97
»	36	36	10,08
»	40	40	12,44
»	44	44	15,06
»	49	49	18,68
»	53	53	21,85
»	57	57	25,27
»	61	61	28,95
»	65	65	32,93
»	69	69	36,73
»	73	73	41,46
»	77	77	46,13
»	81	81	51,04
»	85	85	56,21
»	89	89	61,62
»	93	93	67,29
»	98	98	74,72
Piattina	12	8	0,75
»	16	12	1,49
»	20	16	2,49
»	24	20	3,73
Quadro piatto	28	16	3,49
»	32	16	3,98
»	36	20	5,60

DENOMINAZIONE	DIMENSIONI in chilogrammi		PESO in millimetri al met. lineare
	larg.	gross.	
Quadro piatto.	40	24	7.46
»	44	20	6,84
»	49	24	9,15
»	53	28	11,54
»	57	28	12,41
»	61	28	13,28
»	65	28	14,15
»	69	32	17,17
»	73	36	20,44
Reggie.			
Mojetta.	20	15	0,23
»	24	15	0,23
»	28	3	0,65
»	32	3	0,75
»	36	3	0,84
Mojettone.	40	5	1,55
»	44	5	1,71
»	49	5	1,91
Reggia da vasello	53	6	2,47
»	57	6	2,66
»	61	6	2,84
»	65	6	3,03
Reggia da tina	69	8	4,29
»	73	8	4,54
»	77	8	4,79
»	81	8	5,04
»	85	8	5,29
»	89	8	5,54
»	93	8	5,79
»	98	8	6,04

Digitized by Google

Denominazione	Dimensioni in chilogrammi		Peso in millimetri al met. lineare
	larg.	gross.	
Lamine cilindrate.			
Lametta	12	2	0,19
"	16	2	0,25
"	20	2	0,31
"	24	2	0,37
Reggia d' ornamento	12	3	0,28
"	16	3	0,37
"	20	3	0,46
"	24	3	0,56
Reggia da sfriso	12	4	0,37
"	16	4	0,50
"	20	4	0,62
"	24	4	0,75
Reggia d' asnino	28	4	0,87
"	32	4	1,00
"	36	4	1,12
Reggia da cavallo	28	6	1,31
"	32	6	1,49
"	36	6	1,68
Lama	40	6	1,86
"	44.	6	2,05
"	49	6	2,29
"	53	6	2,47
"	57	6	2,66
"	61	6	2,84

2.° *Verghe cilindriche.*

DENOMINAZIONE	DIAMETRO in millimetri	PESO, in chilogram. al met. lin.
Ferro tondo	4	Met. 0,10
"	8	" 0,39
"	12	" 0,88
"	16	" 1,56
"	20	" 2,44
Tondino	24	" 3,51
"	28	" 4,78
"	32	" 6,25
"	36	" 7,91
"	40	" 9,77
"	44	" 11,82
"	49	" 14,66

Digitized by Google

Denominazione			Diametro in millimetri	Peso in chilogram. per ogni 100 metri	Lunghezza in metri per ogni chilogrammo
Filo di ferro.					
Verga	N.°	30	14,00	115,50	Chil. 0,64
»	»	29	12,50	92,07	» 1,08
»	»	28	11,00	71,30	» 1,40
»	»	27	9,65	54,71	» 1,80
»	»	26	8,55	42,76	» 2,30
»	»	25	7,70	34,92	» 2,80
»	»	24	7,00	28,88	» 3,40
»	»	23	6,35	23,84	» 4,20
»	»	22	5,70	19,61	» 5,10
»	»	21	5,10	15,32	» 6,50
Fioestrina	N.°	20	4,50	11,88	» 8,40
»	»	19	3,90	8,58	» 11,60
»	»	18	3,40	6,43	» 15,60
»	»	17	2,90	4,95	» 20,20
»	»	16	2,50	3,67	» 27,50
»	»	15	2,20	8,85	» 35,00
Portus	N.°	14	1,98	2,38	» 42,00
»	»	13	1,80	1,90	» 52,40
»	»	12	1,64	1,60	» 62,70
»	»	11	1,56	1,33	» 75,50
»	»	10	1,38	1,17	» 85,50
»	»	9	1,25	0,95	» 105,40
Filo grosso	N.°	8	1,17	0,819	» 122,00
»	»	7	1,09	0,700	» 143,00
»	»	6	1,02	0,612	» 163,00
»	»	5	0,95	0,533	» 178,00
»	»	4	0,88	0,468	» 213,00
»	»	3	0,81	0,386	» 259,00
»	»	2	0,74	0,332	» 301,00
»	»	1	0,68	0,272	» 364,00

Digitized by Google

DENOMINAZIONE	DIAMETRO in millimetri	PESO in chilogram. per ogni 100 metri	LUNGHEZZA in metri per ogni chilogrammo
Passerella	0,62	0,226	442,00
Filo di ferro sottile » 0 . .	0,56	0,187	533,00
» » 1 . .	0,51	0,152	658,00
» » 2 . .	0,46	0,128	785,00
» » 3 . .	0,415	0,105	952,00
» » 4 . .	0,37	0,086	1162,00
» » 5 . .	0,33	0,068	1470,00
» » 6 . .	0,29	0,053	1887,00
» » 7 . .	0,25	0,043	2326,00
» » 8 . .	0,22	0,034	2941,00
» » 9 . .	0,20	0,027	3704,00
» » 10 . .	0,185	0,020	5000,00
» » 11 . .	0,17	0,015	6666,67
» » 12 . .	0,16	0,001	10000,00

Digitized by Google

Costo delle Verghe prismatiche e cilindriche al chilogrammo.

Quadro perfetto di ferro, di diverse dimensioni	Aust. L.	0,64
Quadro piatto	»	0,65
Piattina	»	0,66
Reggie mojetta, mojettone, da vasello, da tina	»	0,66
Lametta o reggia d'ornamento.	»	0,68
Reggia da sfriso, d'asnino, da cavallo e lama	»	0,66
Verghe cilindriche	»	0,64
Spranghe cilindrate.	»	0,75

Costo del filo di ferro al chilogrammo.

Verga	N.° 30 a 25	Lire.	Aust. L.	0,90
»	» 24 a 22	»	»	0,92
»	» 21	»	»	0,94
Finestrina	N.° 20	»	»	0,98
»	» 19	»	»	1,02
»	» 18	»	»	1,05
»	» 17	»	»	1,07
»	» 16	»	»	1,15
»	» 15	»	»	1,19
Portus	N.° 14	»	»	1,21
»	» 13	»	»	1,23
»	» 12	»	»	1,25
»	» 11	»	»	1,28
»	» 10	»	»	1,32
»	» 9	»	»	1,36
»	» 8	»	»	1,40
»	» 7	»	»	1,47
»	» 6	»	»	1,55
»	» 5	»	»	1,61
»	» 4	»	»	1,68
»	» 3	»	»	1,76
»	» 2	»	»	1,85
»	» 1	»	»	1,94
Filo di ferro sottile	N.° 0		Aust. L.	2,03
»	» 1		»	2,14
»	» 2		»	2,26
»	» 3		»	2,42

Digitized by Google

Lamine di ferro in banda					
Grossezza in millimetri	Peso in chilog. al met. quad.	Grossezza in millimetri	Peso in chilog. al met. quad.	Grossezza in millimetri	Peso in chilog. al met. quad.
0,37	2,95	1,46	11,80	2,06	16,50
0,73	5,90	1,85	14,76	2,10	16,80
1,10	8,85	2,00	15,93	2,20	17,71

Costo delle lamine in banda al chilogrammo . . . . A. L. 0,90
Tubi di lamina . . . . " 1,56
Canali di lamina non lavorati . . . . " 1,03
" lavorati lisci . . . . " 1,16
" lavorati sagomati . . . . " 1,30
Cuspidi di ferro del peso di chilogrammi 6,40, costano cadauno " 5,60
Cuspidi di ghisa del peso di chilogrammi 7, cadauno . . . " 4,00

Latta.

Bande stagnate semplici lunghe m. 0,35, larghe m. 0,25 . . . L. 0,34
" doppie " m. 0,35, " m. 0,25 . . . " 0,42
" doppie, e grandi m. 0,43 " . m. 0,33 . . . " 1,15

Metalli diversi.

Stagno in verghe, al chilogrammo	A. L.	3,90
» legato col piombo per saldature	»	2,60
Piombo	»	0,90
Ottone	»	3,30
Acciajo	»	4,50
Zinco	»	0,90
Bronzo per campane	»	4,40
» per cilindri, valvule, stantuffi	»	4,80
Saldatura composta di stagno e piombo per ottonai	»	2,30

***TAVOLA** indicante i pesi delle diverse lame metalliche che si trovano in commercio, pei lavori ed ornamenti architettonici.*

Grossezza in millimetri delle lame	Peso in chilogrammi di un metro quadrato di lamina di				
	Rame	Ottone	Stagno	Piombo	Zinco
0,37	3,248	3,206	2,782	4,455	2,736
0,73	6,496	6,412	5,564	8,910	5,472
1,40	9,744	9,616	8,346	13,365	8,208
1,46	12,992	12,822	11,128	17,820	10,944
1,85	16,240	16,034	13,910	22,375	13,680
2,00	17,716	17,484	15,175	24,300	14,924
2,06	17,247	18,008	15,630	25,029	15,372
2,10	18,602	18,358	15,933	25,450	15,670
2,20	19,625	19,188	16,692	27,000	16,416

Prezzo delle lamine metalliche.

Lastre di rame al chilogrammo	A. L. 4,50
» .stagnate	» 5,60
» di piombo	» 1,20
» di zinco con stagno, di fabbrica inglese	» 2,75
» » di fabbrica di Germania	» 1,80
» di ottone cilindrato	» 4,00
Tela o maglia di ottone al met. quad. L. 17, ed al chilogrammo.	» 6,75
Filo di ottone al chilog.	» 4,50
Treccia a due fili di rame per la formazione dei conduttori nei parafulmini al met. lin.	» 2,30
Treccia di filo di ferro stagnato	» 1,10
Verga di rame lunga m. 0,50 acumiuata e dorata per parafulmine	» 15,00
Dispersore di rame all' estremità dei conduttori del parafulmine	» 10,00
Condotto o tubo di rame stagnato del diametro interno di met. 0,04, pesa ordinariamente chilog. 2,28, e costa, compresa la fattura, al chilog.	» 3,90

Alcune osservazioni intorno al modo d' apprezzare le ferramenta pei fabbricati.

La ferramenta possono distinguersi in diversi generi, secondo i quali si deve modificare il loro apprezzamento, vale a dire:

1.° *Ferramenta grossa di primo genere.* Contempla gli oggetti in verghe e in lame che non esigono lavoro, tranne il taglio alle loro estremità collo scarpello.

2.° *Ferramenta grossa di secondo genere.* Pezzi di grandi dimensioni, cioè del peso maggiore di chilog. 10; quando il lavoro consiste in una qualche saldatura o riduzione alle estremità, quali sono i tiranti, le grosse spranghe ed altri oggetti simili.

3.° *Ferramenta grossa di terzo genere.* Oggetti di mediocre dimensione, cioè del peso minore di 10 chilog., con pochi buchi od inginocchiature, come gli arpici, le spranghe comuni, i cuspidi di ferro, le ringhiere, i cancelli semplici, le chiavarde con feritoja, le grosse bandelle, i modiglioni; ec.

4.° *Ferramenta grossa di quarto genere.* Pezzi vitati all' estremità, o bolliti per intiero, o in molti punti, oppure che esigono molto lavoro di saldatura, di buchi, d' inginocchiature, come le chiavarde vitate, le spranghette, le bandelle mezzane, i grossi cardini, le mensole, cancelli, ringhiere, balconate composte, ec.

5.° *Ferramenta grossa di quinto, sesto e settimo genere.* Tutti gli oggetti di ferro che, oltre il lavoro dell' incudine, domandano di esser tirati a levigatura grossa, mezzana e fina colla lima bastarda, o di taglio grosso, colla lima mezzobastarda, o di taglio mezzano, e colla lima da taglio fino.

Le ferramenta minute sono anche di due specie; la prima abbraccia le chiavette con feritoja, le ale piane ed inginocchiate, le bandelle piccole, i cardini comuni, le piastrelle d' ogni genere, le cerniere lunghe, i catenacci, i chiavistelli di lunghezza maggiore di met. 0,50, le

laminette da gronde, i colluri da doccie ec. Appartengono alla seconda le chiavardette vitate, i chiavistelli di lunghezza minore di met. 0,50, le cerniere piccole a squadra, e a coda di rondine, ec.

Tali oggetti si pagano al chilogramma, al miriagramma od al quintale metrico, secondo le circostanze.

Soprastante alle strade.

Intorno al modo di tracciare l' andamento topografico di una nuova strada, di determinare le opere necessarie al travalicamento delle acque, dalle quali può essere intersecata (operazioni che costituiscono le basi principali della redazione di un progetto) non oseremmo muover parola, mentre tuttociò domanda cognizioni superiori a quelle volute nel *Sorvegliante*, e sono, per così dire, di esclusiva spettanza dell'ingegnere. Ma non altrettanto faremo circa alla parte pratica, vale a dire rispetto alla materiale struttura e alla manutenzione dalle strade, cui il *Sorvegliante* deve appunto costantemente e diligentemente sopravvedere; imperciocchè ci crediamo anzi tenuti ad indicargli succintamente alcune norme in proposito, dedutte dai principii dell'arte e dalla esperienza.

Le strade comuni si distinguono ordinariamente in tre specie:

1.° Le strade *di terra*, che sono formate colla semplice riduzione del fondo naturale, senza veruna aggiunta di materie estranee.

2.° Le strade *inghiajate* che sono ricoperte con uno strato di ghiaia, o di minuti sassi, o di qualche materiale vulcanico, o di arena.

3.° Le strade *selciate*, che hanno alla superficie un pavimento di pietre, o semplicemente giacenti sopra un letto di arena, o anche talvolta posate in un letto di malta, composta di calcina mescolata con l' arena, o con la pozzolana.

Strade di terra.

Queste si costruiscono per mezzo della semplice riduzione del profilo trasversale, laonde intorno ad esse poco è da dire, tranne che se il terreno è mal fermo e cedevole, in tal caso rendesi indispensabile rimediarvi con opportuni spedienti, onde liberare la strada dagli avvallamenti che ne sarebbero la necessaria conseguenza. Ora, se il terreno vizioso si estende a poca profondità, può bastare di fare un cavo su tutta la larghezza che deve essere occupata dalla strada, per portar via tutta la terra cattiva e sostituirvene altra di buona qualità, messa a strati, pilonata e lasciata in riposo finchè abbia preso un completo assettamento. Ma se il terreno è viziato a molta profondità, si richiedono spedienti di maggiore efficacia.

Si apre un cavo profondo circa met. 3, e se ne copre il fondo con uno strato di tronchi d' albero, posti per traverso, e a contatto l' uno dell' altro, e se occorre a questo strato se ne sovrapponga un secondo, e quindi si fa la riempitura con ottima terra cretosa, distesa a cordoli, e ben battuta, sulla quale poi si costruisce la strada.

Strade inghiajate.

La *inghiajata* consiste in uno strato di buon materiale collocato entro una fossa o *cassa* formata a bella posta nella sommità della strada, del quale la superficie è configurata a seconda della curvatura del profilo trasversale.

Le migliori inghiajate sono quelle composte di sassi, vale a dire di ghiaia o di *pietrisco*. La ghiaia si ritrae dagli alvei dei torrenti, o si cava dal seno della terra

qua e là dove dalla natura è stata accumulata. Il pietrisco non è altro che l' aggregato di minuti frammenti lapidei prodotti da naturale o da artificiale frattura di qualunque sorta di pietre. In mancanza di ghiaja o di pietre, si possono formare le inghiajate d'arena, o di pozzolana, o di qualunque altro materiale vulcanico; ma questi materiali per la estrema loro minutezza e fragilità naturale rendono le strade incomode e poco solide.

L' inghiajata per solito si estende soltanto per la parte di mezzo, o per la *carreggiata*, e la sua altezza varia da metri 0,25 fino a met. 0,40. Entro questi limiti, l'altezza della inghiajata deve essere tanto maggiore quanto è maggiore il verosimile consumo del materiale, e quindi la diminuzione d'altezza a cui annualmente sarà soggetta l' inghiajata. — Dovrà perciò fissarsene l' altezza indipendentemente dalla qualità e quantità delle vetture che frequenteranno la strada, dalla bontà del materiale, e dalla maggiore o minor larghezza della carreggiata.

Essendo fissata la larghezza e l'altezza della inghiajata, si dispone con tali dimensioni la forma ossia la *cassa*, regolando perciò opportunamente i tagli, o i riporti di terre nel fare la riduzione del profilo trasversale. E deve avvertirsi che onde lo strato inghiajato riesca d' uniforme altezza, e non sia nel mezzo più alto che ai lati, giova di stabilire il fondo della cassa sotto una curvatura parallela a quella della superficie superiore della carreggiata.

Si è detto che le migliori inghiajate sono quelle composte di ghiaje fluviatile o fossile, ovvero di pietrisco naturale o artificiale. Fra le ghiaje e fra le pietre havvene però delle più e delle meno adattate per l' inghiajamento delle strade, ed havvene di quelle che sotto la più buona apparenza riescono in fatti disadatte, o perchè troppo facilmente alterabili, esposte che siano all' umidità e alle gelate, o perchè dotate di troppo scarsa resistenza alla compressione; onde ben presto restano infrante, e si riducono in fango o in polvere. Per la qual cosa, quando si tratta di qualche materiale non ancora sperimentato, non si deve appagarsi delle sole apparenze, nè si devono omettere tutte quelle prove che possono tornare opportune a far conoscere la buona o cattiva qualità della pietra. — Siccome poi di rado la ghiaja si ritrae pura dai torrenti e dalle cave, e quasi sempre è mescolata con terra o con arena, così non deve trascurarsi di depurarla facendola passare per una ramata di ferro, a fine di spoglierla di ogni mistura di sostanze eterogenee.

L' inghiaiata è per lo più divisa in due o tre strati di ghiaie o di pietrisco gradatamente più minuto. L' infimo strato, alto ordinariamente m. 0,20, è formato di grossi pezzi accomodati diligentemente a mano, in modo che si costipino e si assettino, avvertendo che ciascun pezzo sia posto a giacere sul fondo della forma, con la sua faccia più ampia. Questo strato costituisce quasi il fondamento dell' inghiajata, e comunemente dicesi la *massicciata*. Lo strato superiore che può dirsi la *coperta*, e che il più delle volte piglia tutta la residuale altezza dell' inghiajata, è composto di ciottoli o di piastrelle grosse non più di un uovo ordinario, e di peso non maggiore di chilogrammi 0,02. Ed è ben interessante che si stia attaccati a questo limite di grossezza, e che si escludano o si sminuzzino i pezzi di maggior volume, i quali mal si uniscono nell' ammasso, vengono facilmente mossi dalle ruote delle vetture, e producono incomode scosse nel movimento dei veicoli. Da un'altra parte, formando la coperta di ghiaja o di pietrisco troppo minuto si andrebbe

Digitized by Google

incontro ad un altro inconveniente, cioè che le ruote v'imprimerebbero facilmente dei solchi o *rotaie*, le quali alterando la superficie della strada la renderebbero incomoda e soggetta al ristagno delle acque.

La massicciata è utilissima nelle strade di cattivo fondo, ma fuori di questo caso è inutile, ed anzi taluni opinano che si possa ometterla, e sostituirvi uno strato ben battuto di sabbia. Formata a mano la massicciata, l'inghiajamento superiore si eseguisce gettando nella forma e distendendovi con la pala il materiale, finchè sia ripiena, ed assestando la superficie superiore a seconda del divisato profilo trasversale, mediante un rastrello a denti di ferro. Nè in diverso modo si costruiscono le inghiajate d'arena, o di materie valcaniche.

Strade selciate.

Le strade selciate moderne sono composte o di ciottoli naturali, o di pietre ridotte a figura e dimensioni uniformi, e si costruiscono o a *secco*, vale a dire semplicemente posate sopra un letto d'arena, o in *calce*, cioè murate con una malta di calcina e d'arena. In generale, la buona riuscita delle selciate dipende :

1.° Dalla qualità della pietra ;

2.° Dalla figura e dalla grandezza dei pezzi ;

3.° Dalla costruzione.

Le migliori pietre adattate alla formazione delle selciate sono quelle che non vanno soggette ad alterarsi per le intemperie e per le gelate ; che sono dure ed omogenee per poter resistere alla pressione delle ruote delle vetture, o ai colpi dei piedi ferrati degli animali ; purchè però non sieno di una eccessiva durezza combinata con una grana troppo fina, per cui abbiano ad offerire al piede degli animali una superficie oltremodo levigata, sulla quale sieno in pericolo di sdrucciolare. Le arenarie dure sono generalmente dotate di tali proprietà, e riescono ottime per le selciate. Alcune specie di graniti e di porfidi possono anche adoperarsi con buona riuscita, come nella provincia Ferrarese. Alcune specie di lave sono anche adottate, come la lava basaltina di Roma.

Riescono più facili a costruirsi e di struttura più regolare e più stabile le selciate composte di pietre ridotte a grandezza e figura uniforme. La figura cuneiforme delle pietre, ossia la piramidale tronca, è la più confacente, perchè meglio di ogni altra si adatta alla configurazione curva del profilo trasversale della superficie. L'altezza delle pietre suole generalmente fissarsi di circa due decimetri, che è quanto per esperienza si è conosciuto sufficiente, onde i pezzi componenti la selciata pel mutuo contrasto si sostengano gli uni cogli altri, o affinchè non abbia a temersi che quando pur le pietre fossero di base assai ampia, avessero a schiantarsi sotto le ruote delle più pesanti vetture.

Tanto se la selciata si vuol costruire a secco, quanto se in malta, è di somma importanza che sia antecedentemente ben preparato il fondo, vale a dire ridotto alla configurazione stabilita dal profilo trasversale, e sopra tutto battuto e ribattuto, onde non abbia a soggiacere a qualche cedimento dopo che sarà fatta la selciata.

Se la selciata deve farsi a secco sul fondo predisposto si distende uno strato di ghiaja minutissima alto met. 0,05, e quindi uno strato di arena dell'altezza di met. 0,14, il quale costituisce quello che volgarmente dicesi il *letto* della selciata. Sopra questo letto si collocano i quadrucci ordinati per filari posti in direzione obbliqua all'andamento della strada, in guisa che una delle diagonali di ciascun quadruccio venga a trovarsi parallela all'andamento medesimo. Tale disposizione dei

Digitized by Google

quadrucci dicesi a *spina*, ed è vantaggiosa perchè la ruota di una vettura, nel possarvi sopra, non può premere una sola fila, e quindi resistendola una base più ampia, può difficilmente generara solcature o rotaie. Collocati a mano i quadrucci con la maggior diligenza possibile, e percossi con un mazzuolo, finchè le loro teste siano giunte e non essere che cinque centimentri circa più alte di quelle che dovranno riuscire a lavoro finito, si battono a tre riprese, e anche più se occorre con la mazzeranga, finchè a forza di battere sia la superficie della selciata ridotta in conformità del profilo trasversale; e di mano in mano che si va battendo vi si sparge sopra dell'arena, che penetra nelle commessure, e riempie gl' interstizii che erano rimasti vuoti. La quantità d' arena che occorre nella battitura si ragguaglia ad uno strato dell' altezza di met. 0,03.

Se la selciata debba essere costrutta in calce, sul fondo regolarmente preparato si stenda uno strato o letto di malta alto met. 0,14 e in questo si collocano i quadrucci, e quindi si batte la superficie finchè abbia preso la configurazione fissata dal profilo trasversale.

In rinfianco della selciata, sia a secco, sia in calce, sono collocate due file di grosse pietre laterali che diconsi *guide*. Nelle selciate di ciottoli le guida sono esse pure di ciottoli di maggiori dimensioni. In rinforzo delle guide e per maggiore rinfianco della selciate, è utilissima la così detta *rincalzatura*, la quale si pone esteriormente alle guide medesime a guisa di piccolo contrafforte costrutto di scaglie di pietra murate con buona malta.

Appartengono alla solidità delle strade anche i muri di rivestimento per mezzo dei quali si sostengono le loro ripe, quando circostanze locali non permettono di estendere quanto è necessario la scarpa. Quando occorrono di poca altezza, a sopra un fondo consistente, possono costruirsi di pietre a secco, o, come suol dirsi comunemente, di macerie; ma ove debbano opporsi ad un alto terrapieno, non si può a meno di fabbricarli di pietra o di mattoni in malta.

Le norme e le proporzioni da osservarsi nella costruzione di tali muri, in ragione della qualità della terra, sono sinteticamente formulate nella seguente tabella.

TAVOLA *dello spessore dei muri di sostegno delle terre*

QUALITÀ DEI MURI	TERRA ordinaria vegetabile del peso di chil. 1100 al m. c.°	TERRA argillosa del peso di chil. 1240	TERRA mescolata di grossa ghiaja chil. 1650	TERRA mescolata con ghiaja minuta chil. 1460	SABBIA del peso di chil. 1343	ROTTAMI di fabbrica del peso di chil. 1750	TERRA saponacea del peso di chil. 1578	OSSERVAZIONI
Muro di mattoni del peso di chil. 1750 . .	$x = 0{,}16h$	$x = 0{,}17h$	$x = 0{,}19h$	$x = 0{,}19h$	$x = 0{,}33h$	$x = 0{,}24h$	$x = 0{,}54h$	Il peso indicato per ogni materia si riferisce ad un metro cubo. In questa tavola, h rappresenta l'altezza del muro, ed x lo spessore uniforme datovi per far equilibrio coi rialzi di terra sino al livello del coronamento guernito a strato per istrato.
Muro di rottami di pietre di chil. 2160 . .	$x = 0{,}15h$	$x = 0{,}16h$	$x = 0{,}17h$	$x = 0{,}17h$	$x = 0{,}30h$	$x = 0{,}22h$	$x = 0{,}49h$	
Muro di pietre da taglio, di chil. 2715 . .	$x = 0{,}13h$	$x = 0{,}14h$	$x = 0{,}16h$	$x = 0{,}15h$	$x = 0{,}26h$	$x = 0{,}17h$	$x = 0{,}44h$	
Muro di ciottoli del peso di chil. 2362 . . .	$x = 0{,}14h$	$x = 0{,}15h$	$x = 0{,}17h$	$x = 0{,}16h$	$x = 0{,}30h$	$x = 0{,}21h$	$x = 0{,}47h$	
Muro di matt. e rottami di pietra ch. 1955	$x = 0{,}16h$	$x = 0{,}17h$	$x = 0{,}18h$	$x = 0{,}18h$	$x = 0{,}32h$	$x = 0{,}23h$	$x = 0{,}51h$	
Muro di mattoni . . .	$x' = 0{,}12h$	$x' = 0{,}13h$	$x' = 0{,}15h$	$x' = 0{,}15h$	$x' = 0{,}29h$	$x' = 0{,}19h$	$x' = 0{,}50h$	In questa seconda tabella il muro ha una scarpa esterna di un ventesimo della sua altezza h ed x' è lo spessore alla sommità.
— di pietrame	$x' = 0{,}10h$	$x' = 0{,}11h$	$x' = 0{,}14h$	$x' = 0{,}13h$	$x' = 0{,}26h$	$x' = 0{,}17h$	$x' = 0{,}44h$	
— pietra da taglio . .	$x' = 0{,}08h$	$x' = 0{,}09h$	$x' = 0{,}11h$	$x' = 0{,}11h$	$x' = 0{,}23h$	$x' = 0{,}14h$	$x' = 0{,}39h$	
— ciottoli	$x' = 0{,}09h$	$x' = 0{,}10h$	$x' = 0{,}12h$	$x' = 0{,}12h$	$x' = 0{,}25h$	$x' = 0{,}15h$	$x' = 0{,}42h$	
— di matt. e pietrami	$x' = 0{,}11h$	$x' = 0{,}12h$	$x' = 0{,}14h$	$x' = 0{,}14h$	$x' = 0{,}28h$	$x' = 0{,}18h$	$x' = 0{,}47h$	
— in pietrame a secco del peso di chil. 1460 . .	$x' = 0{,}22h$	$x' = 0{,}24h$	$x' = 0{,}26h$	$x' = 0{,}26h$	$x' = 0{,}37h$	$x' = 0{,}18h$	$x' = 0{,}47h$	

Manutenzione delle strade.

La regolare manutenzione d'una strada consiste nella pronta ed indefessa riparazione degl' indicati sconcerti, di mano in mano che vanno accadendo. A tale effetto si espurgano due volte all' anno i fossi e i chiavicotti, cioè una volta nella primavera ed un'altra nell'autunno. Alle stesse epoche si rimettono in buon ordine le fiancheggiature, congnagliandole col necessario riporto di terra. Le selciate si risarciscono, rinnovando quei pezzi i quali si sono scomposti o avvallati. Le inghiajate si rimettono in sesto espurgandole dal fango, e riportandovi tanto nuovo materiale, quanto pel consumo sofferto ne manca per restituir loro la primitiva colmatura; le opere murali e le altre di qualunque classe si riparano con ristauri analoghi alle rispettive strutture. Al resto deve sopplire l' esperienza attentamente applicata alle circostanze particolari dei luoghi.

CUSTODE IDRAULICO

Alcuni cenni intorno alla natura dei terreni.

Comuni tanto al *Sorvegliante* stradale, come al Custode idraulico sono molti lavori di terra, o quelle operazioni mercè a cui si modifica la superficie del suolo, e s' indicano in pratica con ispeciali vocaboli, vale a dire colle voci *cavo*, *sbanco*, *rialzo*, *rinfianco*, ecc. Le seguenti brevi avvertenze potranno giovare ad entrambi questi funzionarii.

Le terre smosse, e tagliate verticalmente, non possono reggersi da sè; per lo che è necessario di stabilir loro una pendenza o una scarpa, che deve avere un declivio di gradi 54 dalla verticale, se sono terre forti, e di gradi 60, se sono arenose o sciolte; o come sarebbe a dire 5 di base per 1 di altezza le prime, ed 1,70 di base per 1 di altezza le seconde. In circostanze speciali, e per maggior sicurezza, la detta scarpa si potrà allargare anche di più.

Le materie che possono cader sotto il taglio si distinguono in pratica nelle seguenti specie principali:

1.° Terreni cuorosi o pantanosi.
2.° Arena o sabbie.
3.° Terre vegetali.
4.° Terre sciolte.
5.° Terre forti.
6.° Terreni brecciosi.
7.° Terreni tofacei.
8.° Tufi o tartari.
9.° Scogli o massi di roccia.

Gli strumenti che si adoperano pegli scavi, secondo la diversa natura del terreno, sono la pala, il piccone, la zappa, il zappone, il maglio e la mina.

Costruzione degli argini.

L' inarginamento della terra vuol esser eseguito a strati regolari di altezza uniforme, non maggiore di due decimetri, quali diconsi *cordoli*. Nei lavori delle arginature dei fiumi, tale altezza si limita a dieci o dodici centimetri.

Nel distendere il terreno a strati si deve badar di spurgarlo da corpi eterogenei, onde la massa riesca più omogenea e compatta.

I cordoli si battono uno per uno con mazzeranga, e se il terreno è troppo arido, s' inaffiano prima di batterli.

Affinchè la terra aggiunta aderisca bene al fondo, si purga prima il terreno da ogni sterpaglia, e lo si rompe con la zappa.

Perchè le sponde dell' argine o le sue scarpe acquistino presto consistenza, s'im-

Digitized by Google

pellicciano prontamente con piote levate dai prati, o con zolle erbose.

I lavori di terra si tracciano mercè l'uso degli stromenti geodetici (come abbiamo detto parlando del rilievo colla tavoletta), e si segnano con paline e con picchetti di riscontro, a norma della pianta e dei profili di livellazione.

La miglior qualità di terra per costruire gli argini è la eretosa. Le sabbie mal si confanno alla loro costruzione, e molto meno le terre cuorose, e quindi se ne deve evitare l'uso, a meno di non esservi astretti da assoluta necessità; nel qual caso, al difetto della materia, si deve supplire con le più abbondanti dimensioni, e con la maggiore protrazione della scarpa dell'argine.

La maniera di correggere radicalmente i vizii degli argini, massime quelli che costeggiano i fiumi, è opera esclusiva dell'Ingegnere, nè al *Sorvegliante* o Custode idraulico altro spetta che far eseguire scrupolosamente ciò che gli viene all'uopo prescritto. È tuttavolta da raccomandarsi alla sua cura speciale di prevedere e di provvedere alle corrosioni istantanee che succedono sulle fronti. Ei dovrà perciò vigilare costantemente sulla linea affidatagli, ed esser sempre pronto a risarcir l'argine ad ogni indizio di guasto che si manifesti; ed in caso di grave minaccia far approntare materiali necessarii ai rivestimenti delle gabbionate, ai pennelli, ecc. ecc., atti a fortificare il froldo contro l'attacco della corrente, e giovandosi frattanto, ad estinguere almeno in parte l'impeto del fiume, di sacchi pieni di terra, buzzoni, ciuffi, pennazzi, ecc.

Chiuse e *dighe di legname.*

Per chiusa intendesi qualunque edifizio fatto attraverso l'alveo, od allo sbocco di un fiume o di un canale, per sopprattenere il corso dell'acqua, costringendola a un regolato sistema corrispondente a qualche divisato effetto, sia per correggere la diversa pendenza del fondo, e preservare dai dirupamenti le ripe, sia per la bonificazione, o per la irrigazione di qualche circondario, e per vantaggio della navigazione, o per lo scopo di animare mulini ed altre macchine; ovvero per liberare qualche canale dal rigurgito delle piene del suo recipiente. Si distinguono in chiuse stabili ed amovibili.

Le chiuse stabili di maggiore importanza sono quelle che si fanno onde le acque ordinarie di un fiume si fermino, e s'innalzino nel tronco superiore in modo tale che possano essere divertite lateralmente in un canale artefatto che dicesi *diversivo*. Queste chiuse sono anche conosciute sotto i nomi di *cateratte*, *stramazzi* o *pescaje*.

Le piccole chiuse, nei torrenti che corrono fra i monti, si costruiscono spesso con lavori di fassine e di ghiaja fermati sul fondo per mezzo di pali, e sono comunemente conosciute sotto le denominazioni di *serre*, *traverse*, *parate*, o altri equivalenti.

Nelle chiuse amovibili le parte propriamente tale è necessariamente di legname, e vien ritenuta da testate o pilastri laterali che, per maggiore solidità, si costruiscono generalmente di muro. Queste chiuse alcune volte occorrono di più vani, che diconsi *luci*, o *bocche*, ed in questo caso la fabbrica assume una forma analoga a quella d'un ponte di legname, ovvero di opera murale, di cui ciascun vano può considerarsi come una chiusa semplice. Le chiuse amovibili si costruiscono in forma di cateratte, ovvero di porte. Le prime si aprono e si chiudono scorrendo verticalmente su e giù entro due incastri o solchi verticali formati nei pilastri laterali; le seconde sono organizzate come le

porte ordinarie, e si muovono ruotando sui loro cardini infissi alle testate.

Le cateratte, che diconsi pure *saracinesche*, e più comunemente *paratoie*, sono ordinariamente composte di un'armatura di tavoloni di quercia, di larice, o di altro legno resistente, uniti costa a costa, a incanalatura e linguetta, e collegati da tre ritti sporgenti circa met. 0,40 sul lembo superiore della paratoia. I tavoloni si adoperano della grossezza di met. 0,07 e più, secondo la larghezza della luce: ai ritti si assegna la larghezza di 14 ai 18 centimetri e la grossezza di 10 in 15. — Questi sono assicurati ai tavoloni con caviglie di ferro ribadite.

L'unione dei tavoloni riesce anche più solida, se questi abbiano tutti eguali incanalature in ambe le coste, e quindi riuniti tutti con l'apposizione dei ritti, sia, in ciascuno dei vani risultanti dal concorso di due incanalature, in ognuna delle congiunzioni inserite a forza un'anima di pino tagliata a misura del foro in cui deve penetrare. Gl' incastri o gargami verticali formati nei pilastri laterali, entro i quali deve scorrere la cateratta, vogliono essere alcun poco più larghi della grossezza dei tavoloni, affinchè il movimento della paratoia possa succedere con maggiore facilità. La profondità del gargame sarà per lo meno di met. 0,10

Si sollevano quando è d' uopo queste paratoie per mezzo d'una fune, o di una catena che afferra gli uncini affissi al ritto di mezzo, ed è tirata col soccorso di un organetto superiore, a cui è ben fatto che sia annesso qualche meccanismo atto ad impedire la spontanea discesa della chiusa. Talvolta si è anche vantaggiosamente applicato all'aprimento ed al chiudimento delle paratoie l'uso d'opportuni meccanismi a vite.

Tali sono generalmente la struttura ed i meccanismi che si osservano nelle cateratte di quelle chiuse che diconsi *chiaviche*, di cui si muniscono gli sbocchi degli scoli di campagna e le bocche di derivazione aperte nelle sponde dei fiumi e dei canali, per fini di vario genere.

Le *porte* sono specialmente adattate pel regolamento di quelle chiuse che occorrono lungo i canali navigabili nelle quali l'ampiezza della luce non permette l'uso di paratoie ordinarie, e la speditezza della navigazione non sarebbe conciliabile con le lunghe manovre che si richiedono per l'armamento e il disarmamento di *travate* provvisorie.

Per far conoscere quali sieno generalmente la disposizione ed il gioco delle porte di una chiusa, ci gioveremo della figura 149, Tavola XXXIX, in cui si rappresenta l'iconografia della chiusa inferiore del *sostegno* di un canale navigabile.

Le due porte P P' girano intorno a due assi verticali situati in *a* e in *a'*, e nel movimento descrivono colle loro estremità gli archi di circolo *e e*, *e' e'*. Ciascuna porta quando è aperta, come la P', trovasi aderente al muro laterale M', M'; ed allorchè è chiusa, come la P, si appoggia ad un *contro-battente b b* rilevato sulla soglia della chiusa, il quale fa col muro M M, un angolo minore di 90 gradi. Chiuse entrambe le porte, le estremità loro si combaciano, e s'appoggiano una con l'altra, ritenute al di sotto dai due controbattenti *b b*, *b' b'*, i quali insieme formano ciò che dicesi la *capriata* della chiusa. Deriva da tale disposizione che quando l'acqua sarà stagnante ad uno stesso livello nel tronco X e nel tronco Z del canale, le porte della chiusa saranno in equilibrio in qualunque posizione, e potranno esser chiuse ed aperte a piacimento; solo che s'impieghi a muoverle una forza che basti a vincere la resistenza del mezzo e quella degli attriti; che se

Digitized by Google

l'acqua correrà nel canale da X verso Z, trovando aperte le porte, le trascinerà a chiudersi; a chiusa che sieno la obbligherà a rimanervi per la pressione che eserciterà su d'esse tanto maggiore quanto più il livello dell'acqua nel tronco X del canale si mantarrà elevato sul livello del tronco Z. Accadendo poi che il livello dell'acqua in Z si elavasse, e venisse a superare il livello del tronco X, le porte verrebbero forzate ad aprirsi, a quindi a rimanar aperte finchè l'acqua durasse a correre da Z verso X.

Vediamo adesso qual sia la struttura delle porte d'una chiusa, e quali gli arredi necessarii pel loro movimento.

Ciascuna porta è formata di un'ossatura di travi e d'un rivestimento di tavoloni, posto da quella parte dove si apre la chiusa. L'ossatura è composta di cinque membri principali cioè: due *ritti* C C, B B, *fig.* 150; dei quali il primo, in cui sono i cardini della rotazione, può dirsi *ritto cardinale*, o *fuso* della porta; ed il secondo, lungo il quale le due porte si riuniscono allorchè son chiuse, può chiamarsi *ritto battente*: due membri orizzontali, uno dei quali Z Z congiunge l'estremità inferiore dei ritti, e può chiamarsi *battente inferiore o zoccolo*, l'altro S S unisce l'estremità superiore dei medesimi ritti, e potrebbe denominarsi *cimazio*; finalmente un diagonale D D, che collega il piede del ritto cardinale C C, con la sommità del ritto battente B B. — I due ritti, lo zocculo ed il cimazio sono essenziali per la forma della porta; il diagonale è di singolare importanza, mentre sostenendo l'estremità del cimazio S S, e la sommità del ritto battente B B, rende invariabile la forma del sistema. A concatenare solidamente i detti membri principali, e a sostenere il rivestimento di tavoloni, che va ad essi esternamente applicato, servono il ritto intermedio I I e le traverse orizzontali T T, T T, che compiono l'ossatura della porta.

Peraltro non è lodevole l'uso del ritto intermedio II; e assai miglior effetto per la solidità del sistema si ottiene per mezzo di traverse obblique, poste parallelamente al diagonale D D. — Le congiunzioni dei varii membri sono assicurate per mezzo di opportuni incastri, di forti leghe e di squadri di ferro, come apparisce nella figura. Il rivestimento di tavoloni non si pone a semplice contatto dei ritti principali, ma s'incassa nai medesimi, i quali hanno appositamente i lembi tagliati a battente, conforme vien rappresentato nella figura 149.

È necessario che i tavoloni abbiano le coste rifilate con la massima accuratezza, affinchè le congiunzioni riescano esatte, e non lascino spiragli, pei quali l'acqua possa trovar qualche adito.

Il fuso C C è tagliato a semicircolo, onde nel girare possa sempre mantenersi a contatto di un corrispondente incavo formato a bella posta nel fianco del pilastro, ossia nello stipite che serve di controbattente. Il ritto battente B B è tagliato obbliquamente, come è necessario affinchè le due estramità delle porte possano perfettamente combaciarsi nel piano verticale che taglia per mezzo l'angolo della capriata. Si osserva che tali conformazioni del fuso e del ritto battente non producono mai un esatto combaciamento, e lasciano per conseguenza trapelare qualche quantità d'acqua al di là della chiusa; per lo che, specialmente nelle chiuse di quei canali di navigazione in cui la scarsezza dell'acqua obbliga a farne tutta la possibile economia, è utile il ripiego di tagliare i fusi delle porte parte in arco di circolo, a parte a ugnatura, e sarebbe pur conveniente di far succedere il combaciamento dei ritti battenti sopra una superficie cilindrica, tagliando a tal effetto i

Digitized by Google

ritti medesimi ad archi di circolo, uno convesso, e l' altro concavo.

Queste due utili modificazioni vedonsi indicate nella figura 149. Il controbattente della capriata è fermato da due travi supine *b b*, *b' b'*, spalleggiate da una soglia di pietra Q Q rilevata sulla platea della chiusa, e legata alla medesima per mezzo di opportune ferrature.

In diverse maniere si formavano e si disponevano in addietro i cardini nelle porte delle chiuse.

In oggi si è generalmente riconosciuto che l' espediente più opportuno, specialmente per quanto concerne l' uggetto di aminuire il più che sia possibile gli attriti, si è quello di render mobile ciascuna porta intorno a due perni o *pollici* di ferro, sporgenti verticalmente uno dalla sommità e l' altru dal piede del fuso, dei quali l' inferiore possa girare entro una *ralla* di ferro fuso, che dicesi anche *piletta* o *lucerna*, e il superiore entro un collare o anello di ferro denuminato *spreggio*. Le ralle sono saldate nella platea della chiusa; gli spreggi sono sostenuti da opportuni guarnimenti di legname u di ferro, assicurati saldamente nelle testate, ossia nei pilastri laterali della chiusa.

L' intrinseca stabilità delle porte dipende singolarmente dalle giuste dimensioni assegnate ai membri che le compongono, avuto principalmente riguardo alla resistenza respettiva.

Tutto si riduce, in una parola, a determinare la riquadratura ed il numero delle traverse in correspettività appunto alla resistenza respettiva, che in ciascuna di esse abbisogna per far invincibile contrasto alla pressione dell' acqua.

Ora siccome la pressione è pruporzionale all' altezza dell' acqua sul centro di gravità della superficie premuta, così acciocchè la resistenza respettiva delle traverse possa far equilibrio con la pressione medesima, sarebbe evidentemente necessario che, procedendo dal di sopra al di sotto, crescesse di mano in mano la riquadratura delle traverse, ovvero diminuisse la scambievole loro distanza. Ma poichè importa di provvedere non al semplice equilibrio, ma bensì d' assicurare la stabilità dell' edifizio, e si richiede perciò di abbondare nelle dimensioni dei membri oltre di quanto pel puro equilibrio sarebbe necessario, si offre da ciò un ragionevole espediente di porre le traverse ad eguali distanze l' una dall' altra, e d' assegnare a tutte una medesima riquadratura.

Artifizii pel maneggio delle porte.

Per aprire le porte d' una chiusa, allorchè l' acqua si trova ridotta allo stesso livello nei due tronchi di canale separati dalle porte medesime, diversi espedienti possono fare a proposito. Il più semplice di tutti consiste in una trave orizzontale, sostenuta a giusta altezza dai ritti di ciascuna porta, prolungati quanto è necessario per questo effetto, la quale sporga con un braccio di opportuna lunghezza al di là del ritto cardinale. — Costituisce evidentemente questa trave un *vette* di primo genere, mobile intorno ai cardini della porta, onde applicando la forza di uno o di più uomini a spingere a seconda della corrente il braccio sporgente entro terra, si verrà agevolmente ad aprire la porta, non essendo da vincersi altra resistenza se non quella del mezzo e quella degli attriti. Si ottiene con questo sistema anche un altro vantaggio, ed è che quella parte del trave, la quale è destinata a servir di braccio alla potenza, facendo da contrappeso alla porta, mitiga le spinte laterali che il peso d' essa produce contro i cardini, e si oppone al cedimento del ritto battente, il quale non è sostenuto se non dalla forza delle congiunzioni quando la porta è discosta dalla capriata.

Digitized by Google

Per tal motivo sarà conveniente di sopraccaricare l' estremità di detto braccio, sia rinforzandone le dimensioni, sia appendendovi un qualche grave masso di pietra.

Le piccole porte si aprono comunemente a mano, per mezzo d'aste uncinate, con le quali si afferrano degli anelli infissi a bella posta alla sommità delle porte.

Per le porta delle grandi chiuse può farsi uso di argani, di taglie od altre consimili macchine.

Interessanti motivi non di rado inducono a formare nelle paratoie o nelle porte della chiuse delle aperture più o meno grandi, di figure rettangolari, le quali diconsi *portelli*, a servono a far passar l' acqua ragolatamante dall' uno nell' altro tronco del canale, a norma delle occorrenze. Tali aparture vengono circoscritta da robusti telai, e si chiudono per mezzo o di piccole cateratte, o di porticelle di forma ordinaria, ovvero di portelli in bilico, i quali sono disposti in guisa che possanu chiudersi ed aprirsi, girando intorno ad asse verticale, situato per lo più fuori del loro centro di gravità.

Le cateratte si alzano e si abbassano all' uopo con l'uso di verricelli, o di martinetti, o di ritti; le porticelle ordinarie e gli sportelli in bilico, in grazie della loro costituzione sono al caso di chiudarsi e di aprirsi per semplice effetto delle diversità dei livelli dell' acqua dei due tronchi del canale. Alla paratoie delle chiaviche poste agli sbocchi dei canali di scolo, i quali sono soggetti al rigurgito dei loro recipienti, si applicano talvolta così fatte valvole, le quali fsono preodere alla paratoia e alla chiavica la denominazione di paratoia o chiavica a *vento*.

Gli sportelli in bilico si adattano ancha ad ampie luci, e diconsi in tal caso *porte giranti*.

Abbiamo stimato opportuno di entrare in qualche particolarità intorno all' argomento delle chiuse ed alla struttura dei diversi manufatti che le presidiano, perchè la cura in ispecial modo delle *porte* è affidata esclusivamente al Custode idraulico, che ne ordina la manovra e deve provvedere almeno alle loro riparazioni istantanee. Se egli riuscirà impertanto ad impadronirsi, per così dire, dello spirito del principio che le ideò, gli tornerà molto agevole il trovare all' uopo anche gli spedienti opportuni per sopperire alle emergenze provenienti dai loro difetti.

Ora accade, in alcune circostanze, che abbisogni al *Sorvegliante* anche di conoscere la velocità dell' acqua in un canale, laonde troviamo indispensabile d' indicargli il modo di poterla conoscere facilmente.

Per misurare la velocità dell' acque in un canale la cui corrente è uniforme, si adopera un galleggiante, vale a dire un disco di quercia di 30 millimetri circa di diametro, il quale si getta sulla superficie dell' acqua un poco al di sopra del ponto di partenza, per poter istabilire la regolarità del suo viaggio; poscia con un oriuolo si misura il tempo che questo galleggiante impiega a percorrere uno spazio determinato. Si divide allora questa lunghezza pel numero dei secondi, ed il quoziente esprime la velocità della corrente per ogni secondo.

Esempio.

Suppooiamo che il disco abbia percorso 74 metri in 35 secondi.

$\frac{74}{35} = 2^{m}1$, velocità della corrente.

Se la velocità non è eguale in tutta la lunghezza del canale, si adoperano, per determinarla in un luogo stabilito, un mulinetto ed una ruota leggerissima di latta,

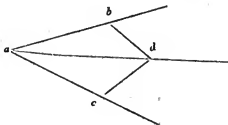
le cui palette si tuffano leggermente nell'acqua; poi si moltiplica il nomero delle rivoluzioni ch'essa fa in un minuto per la sua circonferenza media, che corrisponde al mezzo delle palette; il prodotto esprime allora lo spazio percorso in un minuto, e dividendo per 60, si ha la velocità della corrente per secondo.

Così supponendo che il numero delle rivoluzioni della ruota sia eguale a 120 in un minuto, e che la circonferenza media della ruota sia eguale a 1^m5,

$$\text{la velocità per secondo} = \frac{120 \times 1{,}50}{60} = 3 \text{ metri}$$

Quando un corpo è messo in movimento per l'azione di due forze formanti un angolo dato, e rappresentate in grandezza dalle intensità *a b* ed *a c* (V. la sottoposta figura), dove si costruisca sopra queste lunghezze un parallelogrammo, la sua diagonale *a d* esprimerà non solamente la direzione che seguirà il mobile, ma eziandio la misura della impulsione che gli viene comunicata.

Le forze le cui intensità esprimono il rapporto comparativo, sono allora dette *componenti*, e la diagonale prende il nome di *risultante*.

Questo principio, che è d'altronde applicabile ad un numero qualunque di forze formanti angoli fra loro, e ricondotte a due forze equivalenti alla loro somma si generalizza così: quando un mobile è sollecitato da due forze, ed è animato da due velocità secondo un angolo dato, la sua direzione e la sua forza impulsiva, o la sua velocità, saranno espresse dalla diagonale del parallelogrammo costrutto sopra le intensità delle forze, o di questa velocità.

Il sistema di allaggio usato per rimontare la corrente delle riviere è un'applicazione di questo principio. Uomini o cavalli situati sulle rive sono attaccati a corde o catene fermate al battello, e lo sforzano a rimontare in linea retta la corrente della riviera.

Architettura idraulica

Delle vôlte.

Dicesi *vôlta* qualunque muro che sta sospeso e ricopre un edificio, ovvero qualche parte di esso, ed è combinato in guisa che si sostiene e pel mutuo contrasto delle pietre che la compongono, condjuvato bene spesso dalla forza della malta che le congiunge, e per la resistenza dei piedritti laterali cui esso si appoggia.

La materiale struttura delle vôlte può essere in pietra da taglio, in cunei di pietrame, in mattoni, in vasi o tubi laterizi, e finalmente in murameoto cementizio o di smalto.

La struttura in pietra da taglio conviene a quelle vôlte che sono soggette a sopportare gravi carichi, o a risentire violenti scosse, quali, p. es., le arcate dei ponti, che noi particolarmente contempliamo.

La costruzione di queste vôlte non consiste in altro che nel collocare ordinatamente i cunei ai posti individuali per cui furono apparecchiati, e non richiede se non se la predisposizione delle necessarie centinature accomodate al sesto delle vôlte ed ai conati cui devono resistere.

Spalle e pile dei ponti.

Gli antichi assegnavano alle spalle e pile dei ponti la grossezza dal terzo al quarto della corda dell'arco. Queste dimensioni però sono reputate soverchie. I moderni assegnano una grossezza tra il quinto ed il sesto.

Quando il fondamento delle spalle posa su palificazione, ogni palo o colonna non dovrà portare maggior peso di 25000 chilogrammi.

L'esperienza ha stabilito nei ponti un metodo pratico per determinare lo spessore delle vôlte. Dagl'ingegneri francesi si adotta la pratica di dare alle arcate dei ponti alla serraglia uno spessore eguale a $\frac{1}{144}$ dell'apertura, coll'aumento costante di met. 0,32.

Gl'italiani sogliono assegnare alle grandi vôlte dei ponti alla serraglia uno spessore uguale ad un ventiquattresimo dell'apertura. Lo spessore poi delle vôlte all'imposta si ritiene da un quarto ad un terzo maggiore di quello in serraglia. Per la solidità però queste vôlte si rinfiancano sino alla sommità della superficie estradossale.

Per le vôlte di minor apertura, e che non devono sopportare nè scosse, nè carichi straordinarii, il Rondelet soggerisce alcune regole pratiche per assegnarne lo spessore.

1.° In un arco di grossezza uniforme, lo spessore non deve essere minore d'un cinquantesimo del raggio, ma siccome i materiali non sono mai di perfetta qualità, così è d'uopo abbondare, e per una vôlta a botte del diametro di met. 3,00 ai met. 5,00 si assegna una grossezza di met. 0,11, e qualora sia costrutta con pietra tenera met. 0,14 alla chiave.

2.° Quando le spalle d'una vôlta a botta, di qual si voglia sesto, sono rinfiancate fino all'altezza dei punti di rottura, essa dovrà avere alla chiave un quinto della saetta dell'arco che si estende dal vertice fino al punto di rottura, aggiungendo a questa quinta parte della saetta nelle vôlte murate in gesso $\frac{1}{144}$; in quelle murate in malta ordinaria $\frac{1}{96}$; ed in quelle a cunei di pietra tenera $\frac{1}{72}$ della corda cui insiste il predetto arco; e vuolsi di più che in questo caso ancora debba crescere gradatamente la grossezza discendendo verso i punti di rottura, in modo che a questi punti ove

comincia il rinfianco, la grossezza della vôlta stia alla grossezza della chiave, determinata 3 : 2.

Finalmente nelle vôlte a crocera, in quelle a schifo e nelle calotte rinfiancate fino ai punti di rottura, basta di fare la grossezza alla chiave eguale ad un quinto della saetta di quell'arco che va dalla chiave al punto di rottura, senza che sia d'uopo di verun aumento.

Per determinare la grossezza delle spalle e pile dei ponti, perchè resistano alle spinte delle vôlte, valgono le seguenti due Tavole, che sono quelle di cui si servono ordinariamente gl'ingegneri d'Acque e Strade; la prima vale pegli archi di tutto sesto, e la seconda pegli archi ribassati al terzo.

Digitized by Google

TAVOLA I.

dello spessore delle spalle pergli archi a pieno centro.

Diametro degli archi	Spessore alla chiave	Spessore delle spalle corrispondente alle altezze dei piedritti								
		0,00	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
1	0,36	0,36	0,47	0,56	0,61	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76
2	0,40	0,40	0,61	0,74	0,82	0,87	0,92	0,95	0,98	1,00
3	0,43	0,43	0,70	0,84	0,97	1,04	1,10	1,16	1,19	1,21
4	0,46	0,48	0,79	0,97	1,10	1,20	1,25	1,30	1,35	1,39
5	0,49	0,55	0,89	1,08	1,22	1,34	1,40	1,47	1,51	1,56
6	0,53	0,64	1,00	1,18	1,35	1,48	1,57	1,66	1,72	1,76
7	0,56	0,72	1,09	1,29	1,45	1,60	1,70	1,78	1,87	1,92
8	0,59	0,83	1,19	1,39	1,57	1,72	1,85	1,95	2,04	2,10
9	0,63	0,91	1,26	1,49	1,69	1,84	1,97	2,09	2,19	2,25
10	0,67	1,00	1,36	1,59	1,81	1,96	2,10	2,23	2,33	2,41
11	0,70	1,10	1,45	1.69	1,92	2,08	2,23	2,35	2,47	2,55
12	0,74	1,19	1,54	1,78	2,01	2,19	2,34	2,48	2,60	2,69
13	0,77	1,28	1,63	1,87	2,12	2,29	2,45	2,60	2,73	2,82
14	0,80	1,37	1,73	1,96	2,22	2,39	2,57	2,71	2.84	2,94
15	0,84	1.46	1,82	2,04	2,30	2,49	2,66	2,82	2,96	3,06
16	0,88	1,56	1,92	2,14	2,39	2,59	2,78	2,93	3,08	3,17
17	0,92	1,66	2,02	2,23	2.48	2,69	2,89	3,05	3,18	3,28
18	0,96	1,76	2,11	2,33	2,58	2,79	3,02	3,15	3,29	3,39
19	1,00	1,86	2,20	2,42	2,68	2,89	3,09	3 24	3,39	3,50
20	1,04	1,96	2,30	2,50	2.78	2,99	3,19	3,34	3,50	3,61
25	1,20	2,40	2,72	2,97	3,21	3.47	3,68	3,89	4.05	4.18
30	1,36	2,85	3,13	3,38	3,62	3,87	4,12	4.35	4.54	4.71
35	1,53	3,28	3,58	3.82	4.08	4,35	4.58	4.82	5,03	5,22
40	1,69	3,70	3,99	4,26	4,54	4,81	5,05	5.29	5,51	5,72
45	1,86	4,10	4,41	4,70	4,98	5,26	5,71	5,76	5.99	6,22
50	2,06	4.52	4,82	5,12	5.40	5,70	5,97	6,23	6.47	6.72
55	2,25	4.94	5,25	5,54	5,88	6,14	6,44	6,71	6,96	6,73

Digitized by Google

TAVOLA II.

per la grossezza delle spalle negli archi ribassati al terzo.

Diametro degli archi	Spessore alla chiave	Spessore delle spalle a seconda delle altezze delle medesime								
		0 m.	1 m.	2 m.	3 m.	4 m.	5 m.	6 m.	7 m.	8 m.
1	0,38	m.	0,53	0,63	0,67	0,71	0,73	0,75	0,78	0,81
2	0,43	"	0,76	0,90	0,95	1,00	1,03	1,06	1,10	1,14
3	0,50	"	0,9	1,08	1,20	1,29	1,34	1,39	1,42	1,45
4	0,56	0,58	1,07	1,28	1,42	1,53	1,59	1,64	1,68	1,72
5	0,61	"	1,20	1,49	1,63	1,75	1,82	1,88	1,94	1,99
6	0,67	"	1,30	1,60	1,80	1,95	2,05	2,10	2,18	2,24
7	0,70	"	1,41	1,74	1,99	2,12	2,24	2,33	2,42	2,50
8	0,73	"	1,61	1,89	2,12	2,29	2,43	2,54	2,66	2,73
9	0,79	"	1,58	2,00	2,26	2,47	2,60	2,72	2,85	2,95
10	0,84	"	1,68	2,14	2,40	2,62	2,80	2,94	3,07	3,18
11	0,90	"	1,76	2,26	2,54	2,79	2,99	3,12	3,26	3,37
12	0,95	"	1,84	2,39	2,69	2,96	3,13	3,29	3,45	3,56
13	1,00	"	1,95	2,52	2,83	3,11	3,30	3,49	3,62	3,77
14	1,05	"	2,04	2,63	2,98	3,26	3,47	3,62	3,78	3,92
15	1,10	"	2,15	2,76	3,10	3,39	3,61	3,80	3,97	4,10
16	1,15	"	2,25	2,90	3,18	3,49	3,73	3,92	4,10	4,24
17	1,20	"	2,42	3,01	3,32	3,63	3,89	4,08	4,27	4,44
18	1,25	"	2,51	3,13	3,48	3,75	4,00	4,23	4,42	4,56
19	1,30	"	2,65	3,24	3,59	3,87	4,13	4,37	4,57	4,72
20	1,35	"	2,77	3,35	3,72	4,00	4,25	4,50	4,70	4,90
25	1,60	"	3,33	3,90	4,28	4,59	4,86	5,13	5,35	5,58
30	1,85	"	3,89	4,45	4,85	5,17	5,47	5,75	6,00	6,26
35	2,08	"	4,45	5,00	5,41	5,76	6,07	6,38	6,65	6,94
40	2,35	"	5,02	5,55	5,97	6,34	6,68	7,00	7,30	7,63
45	2,58	"	5,58	6,10	6,54	6,93	7,29	7,63	7,94	8,31
50	2,83	"	6,14	6,65	7,10	7,51	7,89	8,25	8,59	8,99
55	3,11	6,15	6,70	7,20	7,66	8,10	8,50	8,88	9,24	9,57
80	4,36	"	"	"	"	"	"	"	"	"
100	5,03	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Avvertenze sull' uso delle precedenti due Tavole.

Esse furono dedotte da quelle date dal sig. Sganzin nel suo Corso di costruzione, e ridutte in dimensioni decimali del metro.

Danno le dimensioni d'equilibrio, supponendo le reni riempiute sino al vertice dell' estradosso, e l'altezza delle spalle presa all' origine della fondazione.

La dimensioni ivi indicate per ottenere una sufficiente stabilità, dovranno essere aumentate nello spessore con criterio, e secondo le circostanze: i piccoli archi a pieno centro solo di due ritagli di metri 0,06 ciaschedune; le spalle degli archi al di sopra di 12 metri di apertura dovranno, oltre ai ritagli, essere aumentate di met. 0,16; e quelle dei grandi archi di met. 0,33 ai met. 0,50 nel caso più svantaggioso. Inoltre, quando le reni dovranno essere caricate di metri 0,41 al di sopra dell'altezza suindicata, converrà aggiungere alle spalle pei piccoli archi metri 0,18, pei medii metri 0,10, e pei grandi metri 0,06.

Pegli archi ribassati al terzo, il soprappiù di spessore da aggiungere alle spalle, per far fronte ad un soprappeso di metri 0,41 sulle reni, sarà di met. 0,27 per i piccoli archi, met. 0,20 pei mezzani e met. 0,16 pei grandi.

Cautele da usarsi nella costruzione delle vôlte.

Per la buona riuscita delle grandi vôlte in pietrame, o laterizie, importa osservare nell' effettiva loro costruzione alcune particolari cautele, vale a dire:

1.° Separare dal pietrame il *cappellaccio* (che è uno strato superiore di materia lapidea fragile) e conciare i pezzi con la martellina in modo che acquistino una forma grossolanamente regolare, e che le faccie divengano discretamente appianate.

2.° Bagnare i mattoni ed il pietrame prima di metterli in opere.

3.° Abbondare di malta, affinchè questa si avviluppi ben da ogni parte dei mattoni.

4.° Battere ciascun pezzo in opera colla martellina, affinchè si unisca quanto è più possibile agli altri.

5.° Inserire delle scaglie nelle commettiture, acciocchè di mano in mano i pezzi dei diversi filari si dispongano meglio e normalmente al sesto delle vôlte.

6.° Immorsare i filari gli uni cogli altri, affinchè il sistema divenga unito.

7.° Applicare la *chiave,* cioè l' ultima pietra, nel vertice delle vôlte senza sforzarla smoderatamente.

Cemento idraulico.

Oltre al calcestruzzo ed alla pozzolana, di cui abbiamo precedentemente parlato, sendo cosa nostrale e di data recente, ci corra obbligo ricordare un cemento idraulico di consistenza lapidea fabbricato in Venezia dallo Stabilimento asfaltico posto nell' isola della Giudecca, il quale torna opportunissimo tanto pei lavori subacquei, quanto per quelli sopra terra. Adoperasi, misto a pietrame ed a scaglie come murstura; mescolato alla sabbia e alla ghiaja come semplice intonaco.

Esso resiste perfettamente all' acqua ed agli influssi atmosferici, e *fa presa* in poche ore.

È da avvertirsi però che la ghiaia, la sabbia ed il pietrame da mescolarsi negli impasti dovranno essere prima liberati dalla polvere e purgati dal terriccio, mediante lavatura, e che le pareti sulle quali si dovesse applicerlo dovrenno essere egualmente spazzate da ogni polverio, e bagnate ripetutamente coll' acqua.

La pasta del cemento si prepara prima

Digitized by Google

mescolando a secco la sabbia e la ghiaia minuta, aggiungendovi poscia un volume d'acqua eguale a quello delle altre sostanze. L'impasto si effettua a piccole quantità, e giova tosto applicarlo, attesa la celerità con cui si rapprende, o fa presa.

Tale cemento pesa un chilogrammo per litro, e si vende al prezzo di A. L. 110 al metro cubo.

Per adoperarlo come semplice stabilitura, occorrono la seguenti spese:

Per un metro quadrato:

Cemento, met. cubi 0,007 ad A. L. 110	A. L. 0, 77
Sabbia, » 0,007 » 7	» 0, 5
Mano d' opera, ed attrezzi	» 0, 18
	A. L. 1, 00

Adoperato come intonaco, dello spessore di 15 millimetri, fatto con parti eguali di cemento e sabbia grossa:

Per un metro quadrato:

Metri cubi, 0,010 cemento	A. L. 1, 10
» » 0,010 di sabbia grossa	» 0, 07
Mano d' opera d' un muratore	» 0, 22
» d' un manovale	» 0, 07
Palchi ed utensili	» 0, 05
	A. L. 1, 51

Per un metro quadrato d' intonaco come il precedente, composto però con una parte di cemento e due di sabbia:

Metri cubi 0,007 cemento	A. L. 0, 77
» » 0,014 di sabbia	» 0, 10
Mano d' opera ed accessorii come sopra	» 0, 34
	A. L. 1, 21

NB. Trattandosi d'intonacare muraglie corrose dal tempo e dalla salsedine, la spesa varia da 2 a 3 L. A. per metro quadrato, a norma delle circostanze.

Muraglie in getto del medesimo cemento, con un terzo di scaglia di pietra.

Per un metro cubo di getto, fatto con una parte di cemento ed una di ghiaia minuta:

Met. cubi 0,50 di cemento	A. L.	55, 00
» » 0,50 di ghiaja minuta	»	3, 50
» » 0,50 di scaglia grossa di pietra ad A. L. 7	»	3, 50
Mano d' opera di muratore	»	0, 45
» di manovale	»	2, 12
Attrezzi, cassoni ed altro	»	1, 06
Totale	A. L.	65, 63

Getto con una parte di cemento e due di ghiaia.

Metri cubi 0,33 di cemento	A. L.	36, 66
» » 0,66 di ghiaia minuta	»	4, 62
Scaglie di pietra, mano d' opera, utensili, come sopra	»	7, 13
Totale	A. L.	48, 41

Getto con una parte di cemento e tre di ghiaia.

Met. cubi 0,25 cemento	A. L.	27, 50
» » 0,75 di ghiaia	»	5, 25
Scaglie di pietra, mano d' opera ec. come sopra	»	7, 13
Totale	A. L.	39, 88

Getto con una parte di cemento e quattro di ghiaia.

Met. cubi 0,20 di cemento	A. L.	22, 00
» » 0,80 di ghiaia	»	5, 60
Scaglia di pietra ec., come sopra	»	7, 13
Totale	A. L.	34, 73

NB. Per le gettate si prepara prima l' impasto col cemento e colla sabbia, e si aggiungono poscia, nell' atto del getto, i pietrami.

Vigilante di laguna.

Alcune cariche vennero istituite dal solenne Collegio delle Acque e Magistrato dei Savj della Veneta Repubblica, da oltre qualche secolo, all' effetto principalmente di presidiare la laguna dalla invasione dei fiumi, e di prevenire o di togliere le bonificazioni o gl' interrimenti di qualunque natura. Parecchie di esse, verso qualche mutamento di nome, e con maggiore o minore latitudine nelle attribuzioni, sussistono ancora.

Digitized by Google

La Magistratura intera, denominata dei Savj ed Esecutori alle acque, dividevasi in origine in due classi. Appartenevano alla prima: un Fiscale, un Segretario, un Notaio ed un suo Coadjutore; alla seconda un Matematico pubblico, tre Periti deputati alle lagune, ai lidi ed ai fiumi, tre Vice-periti e tre Ajutanti. La prima classe viene adesso rappresentata dal Reg. Fisco per ciò che potrebbe riguardare gli oggetti contenziosi, e per la parte puramente amministrativa dalla R.ª Delegazione; la seconda classe è raffigurata poi dalla I. R. Direzione Veneta delle pubbliche Costruzioni e dall' Ufficio dell' Ingegnere in Capo.

Ministri di condizione inferiore o subalterna erano specialmente quattro Suprastanti addetti ai lidi di Caurle, Malamocco, Pelestrina e Chioggia, ridotti adesso a tre soli, per essersi concentrate nel Soprastante di Pelestrina anche le mansioni di quello di Chioggia.

I Soprastanti ai lidi erano particolarmente destinati ad invigilare sopra i lavori che si praticavano sui lidi stessi. Spettava ad essi la custodia e la cura economica dei materiali di qualunque natura destinati all' uopo, non meno che l' esaminare la loro qualità, la misura, il peso ed il numero, con obbligo preciso di renderne esatto conto al Magistrato; dal che implicitamente ne derivava in loro anche l'obbligo della tenuta d'alcuni registri speciali, nonchè del rilascio d' attestazioni giurate ch' ei rilasciavano in favore dei venditori.

Il Soprastante al lido di Malamocco era inoltre tenuto (secondo il Tentori) ad assistere al carico e scarico delle zavorre, ed alla carene delle navi, onde le une e le altre si eseguissero nei modi e luoghi opportuni, a guarentigia della preservazione dei lidi e della incolumità della laguna.

A misura poi della frequenza delle escavazioni dei canali, aumentavasi anche il numero dei Soprastanti agli scarichi dei fanghi, e nei quali richiedevasi una specchiata onestà, atteso che stava quasi in loro arbitrio il maggiore o minor dispendio della pubblica cassa. Era loro obbligo di procacciare che le barche o burchielle fossero caricate a dovere, nè il fango andasse disperso per la laguna o canali; quindi la loro prestazione personale aveva principio colle prime ore del giorno, e terminava coll' ultime della sera. Tale assiduità di servigio richiedevasi specialmente nel Soprastante stabilito a Rialto, cui era demandato l' invio dei burchi colmi di fango o di macerie ai depositi pubblici denominati *Sacche*. Le bollette di scorta rilasciate per lui a questo effetto, dovevano (come devono tuttora) specificare il giorno, l'ora della partenza, il nome del conduttore del burchio, il luogo dello scarico, in una alle discipline domandate dal geloso argomento della preservazione delle lagune.

Fra i ministri di pura esecuzione dell' antico Magistrato, figurava per primo il così detto *Capitano alle acque:* carica della massima importanza, mentre incombeva ad esso di *rintracciare i disordini e le contraffazioni accadute nelle lagune.* A tal fine venivagli fornita una barca con due remiganti a spese dell' erario, onde mettersi sulle traccie dei contraffattori e riferire al Magistrato.

Tale sistema si mantenne in tutto il suo vigore fino alla caduta della Repubblica.— Adesso il Capitano alle acque ha preso il nome di Vigilante, ha scemato molto dell' antica autorità, ed è un custode idraulico di 1.° ordine, dipendente dall'Ingegnere di riparto delle lagune.

N.° 8 Custodi idraulici di 2.° ordine (che presero essi pure, non è guari, il nome di Vigilanti) dipendono egualmente dallo stesso Ingegnere di Riparto.

L' ufficio loro è non solamente di spedire, o di ricevere i fanghi derivanti dalle scavazioni dei canali, ma eziandio invigilare affinchè gli scavi stessi procedano con la debita regolarità, secondo le precise norme indicate dagl' Ingegnere loro superiore.

Viene talvolta affidata ad essi anche la sorveglianza dei lavori di fabbrica nell' estuario, e di qualunque manufatto delle lagune e dei porti; laond' è che devono essi pure essere dotati di parecchie delle cognizioni tecniche, delle quali abbiamo precedentemente parlato.

Ciò poi che più particolarmente si domanda da loro si è la pratica cognizione degli scandagli, che si lega colle osservazioni idrometriche, ad intorno a cui stimiamo opportuno di spendere qualche parola.

Dell' Idrometro.

L' idrometro è una lista di pietra, od una biffa di legno divisa orizzontalmente, in una scala naturale di metri e centimetri, la quale resta immersa nell'acqua fino a toccare il fondo del canale colla sua parte inferiore, ed emerge un tratto colla parte superiore sopra il livello della comune alta marea. La linea più notabile che contrassegna tale livello, detta volgarmente il *Comune*, è la linea normale a cui si riferiscono tutte le singole verticali, determinate collo scandaglio, e che delineate sulla carta portano il nome di Sezioni o Profili. Egli è perciò che il *Sorvegliante* incaricato delle osservazioni idrometriche deve notare con tutta diligenza, di dieci in dieci minuti, le differenze che accadono nel livello dell' acqua rispetto a questa linea, mentre ciò serve di base al calcolo successivo del solido scavato o da scavarsi.

Degli Scandagli.

Gli scandagli si effettuano dividendo tutto l' asse longitudinale del canale contemplato in un dato numero di sezioni trasversali, discoste l'una dall' altra, v. g. d' un dieci metri. Per ognuna di queste sezioni, da una sponda all' altra del canale medesimo, si tenda una corda detta *trisiola*, la quale è contrassegnata da un nodo di due in due metri, e ad ogni nodo lo scandagliatore cala una biffa, di cui è armato, fino a toccare il fondo, ad indica all' Ingegnere od al *Sorvegliante*, che presiedono alla operazione, la singola profondità, o l'altezza dell'acqua rilevata. L' Ingegnere od il *Sorvegliante* registrano tutte queste altezze, quali al termine della operazione, ridotte, o riferite alla linea normale della Comune alta marea, danno per risultamento la condizione vera, o molto approssimativa del fondo del canale. Ciò fatto, non resta che da determinare sopra un disegnò, di scala arbitraria, la profondità a cui si vuol portare il canale nella *cunetta*, e la pendenza che si vuol dare alla sue *scarpe*. È inutile il dire che oltre alle sezioni trasversali, il praticarne anche alcune altre in senso diagonale od obbliquo non può che rendere più esatta l'operazione del rilievo. — Determinata quindi la lunghezza, la media larghezza del canale e la media altezza del fango, rispetto alla nuova profondità dumandata, si determina anche la quantità del solido da asportarsi.

Dei Segnalamenti.

I canali navigabili della Veneta laguna e le imboccature dei porti vengono contrassegnati da alcuni gruppi di pali che servono di guida ai naviganti, e la cui regolare fittura, estrazione o riparazione

dev' essere presieduta da un Vigilante. Accenneremo quindi alle principali macchine palificatorie.

Battipalo ordinario a tiranti.

Il battipalo è un apparato meccanico destinato a piantare i pali per le fondazioni, che adoperasi nelle lagune Venete anche per la fittura dei *fari*, dei *gruppi* e delle *paline*. È disposto in un castello di legname, i cui pezzi di legno hanno il lato o la larghezza di met. 0,15.

Per manovrare il battipalo si pone un uomo a ciascun tirante, e perchè la loro azione sia simultanea, uno di essi intuona una cantilena che, ripetuta dagli altri a tempo di musica, marca l'istante preciso di allentare simultaneamente la corda, e lasciar cadere il maglio o la berta.

Ogni volata è ordinariamente di 20 o 30 colpi, e ciascun riposo dura quanto la volata.

Occorre che un maglio per conficcare i pali pesi almeno chilog. 300, la sua corsa o caduta deve essere non meno di metri 1,10 ai met. 1,30. Si aumenta il peso del maglio introducendovi del piombo.

Si impiegano 18 a 20 uomini alla manovra per un maglio del peso di chilogrammi 300, e 35 a 40 uomini per uno del peso di chilogrammi 600.

Battipalo a doppi tiranti.

Per poter applicare alla manovra 40 uomini, od un numero maggiore all' occorrenza, si adopera un battipalo portante due ruote invece d'una sola. Queste ruote sono presso che tangenti al di sopra del maglio; ed i loro piani verticali fanno tra loro un angolo di 40 a 60 gradi.

I due sistemi di tiranti che passano sopra queste ruote vanno a riunirsi ad una sola corda che è attaccata al maglio che si manovra, come per il battipalo ordinario.

Battipalo a capra berta, o scatto.

Allorchè un maglio pesa più di chilogrammi 600, la manovra diviene assai faticosa e nello stesso tempo difficile, a motivo del numero degli uomini che vi abbisognano; allora si sostituisce il battipalo a scatto, cioè munito di una tenaglia sostenuta da una coda *d* attaccata ad una corda che si ravvolge sopra un verricello, diretto da una traversa mobile *b* che scorre fra due regoli, e mentre il maglio s'innalza contro la traversa fissa *a*, la tenaglia s'introduce un poco coll' estremità nell' incavo fatto ad imbuto nella traversa medesima; ciò che la obbliga ad aprirsi, e lasciar cadere il maglio (fig. 151 e 152.)

Dieci uomini manovrano il verricello, ed un capo falegname dirige il lavoro.

Si può con vantaggio collocare il verricello con un ingranaggio.

Nelle macchine palificatorie si calcola la forza dell' uomo di circa chilog. 18 ai 20, e quella di un cavallo di chilog. 80.

L' effetto dei magli per caduta di metri 1,30 almeno, è proporzionale al prodotto del loro peso nell' altezza della loro caduta.

Un palo battuto a rifiuto non deve abbassarsi che di met. 0,025 per ogni volata di 30 colpi di un maglio cadente dall' altezza di met. 3,00.

Estirpamento dei pali.

Per isvellere un palo ordinariamente si cinge la sua testa con una vera armata di uncini, o meglio con una corda fermata con una caviglia.

Si adatta un verricello ad un battipalo ordinario, poscia si attacca una corda ad un anello fermo ad un regolo, o meglio

ad una carrucola sospesa al cappello; questa corda in seguito abbraccia una carrucola attaccata inferiormente al sistema che cinge la testa del palo, poscia essa rimonta alla carrucola posta in alto, e torna al basso per avvolgersi finalmente intorno al verricello. Si tende questa corda col mezzo del verricello, poscia si lascia cadere il maglio sulla testa del palo; il palo si abbassa, e tende la corda; allora quella reagendo colla sua elasticità sforza il palo a rimontare.

In luogo di servirsi d' un battipalo, di un verricello o di una vite per estrarre i pali, s'impiega spesse volte una gran trave di 10 a 12 metri di lunghezza e di una corrispondente riquadratura; se fa posare questa trave sur un punto fisso costituito semplicemente di due pezzi di legno posti a traverso l' uno sull' altro; e 4 o 5 uomini agiscono colla loro forza all' estremità di questa gran leva, che basta ordinariamente per isvellere il palo.

Del resto, qualunque sia il sistema di cui si fa uso, occorre che uno si occupi a batter la testa del palo da destra a sinistra, e viceversa affine di smuoverlo.

Conclusione.

E qui poniamo termine al nostro lavoro che, principiato coll' idea di compilare un articolo, ha preso a mano a mano le dimensioni di un libro. Speriamo tuttavolta che ciò non avrà disaggradito al lettore, e che anzi, mirando alla intenzione nostra di popolarizzare le cognizioni più indispensabili all'esercizio pratico dell'Ingegnere, vorrà condonarci quelle omissioni e quel difetto di stile in cui la fretta che c' incalzava, la diversità di linguaggio dei molti autori spogliati, e più che tutto la imperizia nostra ci ha fatto incorrere.

(BOUTERAU — ARMENGAUD — MORIN — PONCELET — LESOIR — GIROUVALLE E CHAMPIONNIÈRE — RONDELET — CAVALIERI — VIGNOLA — PALEOCAPA — CANTALUPI — CONTI — SÉGDER — TATTONI — FEDERICO FEDERICO comp.)

SOTTANA. Veste che oggidì portano le donne dalla cintola fino ai piedi, o sopra, o sotto ad altre vesti. Secondo il Ducange, *sottana* deriva dalla parola *sabtanaum* della bassa latinità. Questa etimologia è tanto più preferibile alle altre in quanto le indicazioni date intorno al *sabtanaum* si riferiscono assai bene alla sottana, vestimento lungo a maniche strette, fermata in alto, chiusa fino ai talloni ed indicata come d' un color bruno o nero. Tale almeno è quella che descrivono i canoni dei Concilii, relativa al costume ecclesiastico, i quali interdicono nel tempo stesso ai chierici l' uso degli abiti secolari, particolarmente rispetto ai colori. Alcune eccezioni vennero però fatte canonicamente anche a questa regola; imperciocchè le *sottana* del Papa, a modo di esempio, è bianca; quella dei Cardinali rossa; quella dei Vescovi violetta; ma quando questi ultimi escono dalle loro diocesi, o che sono in lutto, possono portarla nera.

Nel medio evo, vale a dire partendo dal XII secolo fino al XV, fu di moda, fra le persone cospicue, che abitavano le città e volevano farsi distinguere, il portare una suttana di seta verde, gialla, cilestra o di qualunque altro colore vivace, con una assai lunga coda, per avere il pretesto di farsi seguire da un famiglio che la sostenesse: la vanità trae partito da tutto.

Coloro che dovevano esser ricevuti ed armati cavalieri, passavano la notte precedente al giorno della ceremonia in preghiere in una chiesa, vestiti di una sottana bruna, chiusa e senza alcun ornamento.

Nelle stesse epoche i magistrati, gli avvocati, i professori delle Università, ed i

Digitized by Google

medici erano vestiti di una sottana: questo era il loro costume abituale.

Prima della rivoluzione francese del 1789, il rettore della Università di Parigi, il cancelliere di Francia ed i presidenti del tribonali avevano soli conservato il costume della sottana nell' esercizio delle loro funzioni, e nelle cerimonie solenni. Gli altri ufficiali di giustizia vestivano semplicemente una specie di robone, o toga.

(X.)

SOTTENDENTE. Usasi anche in significato di sostantivo femminile, e dicesi dell' arco terminato dalla corda, oppure dell' angolo in relazione al lato opposto.

(A.)

SOTTERRANEO. Che è sotto terra. Detto in significato di sostantivo mascolino, vale strada o stanza praticata sotterra.

Sotterranei chiamano gl' ingegneri, e gli artiglieri a quei lavori fatti sotterra nel circuito esterno di una fortezza, così per tenervi soldati al sicuro, come per antivenire alle mine degli assediatori.

(D'ANTONJ.)

SOTTERRANEO, in botanica, dicesi quella parte del vegetabile che vive sotterra, nel mentre che nelle altre piante si osserva allo scoverto. Fra i funghi, il tartufo, fra i cotiledoni quelli della veccia, del pisello, tra le frutta i legumi dell'arachide, del trifoglio sotterraneo.

(N.)

SOTTERRATE (*aggettivo*). Dicesi delle piante, che invece di porsi ritte si piantano a giacere, come si pongono i porri nel terreno agevole.

(A.)

SOTTIGLIAZIONE. Così appellasi chimicamente quella risoluzione in cui le parti più crasse si separano dalle più sottili, lo stesso che assottigliamento.

(TRAM.)

SOTTIGLIUME. Unione di cose sottili; e si usa comunemente per dinotare cibi di poca sostanza. Sottigliume di merci diconsi i ritagli, o taleria della inferior qualità. Per altro significato, vedi il Dizionario.

(F. F.)

SOTTOSCALA. Quello spazio vuoto che resta sotto la scala.

(N.)

SOTTRARRE. Aritmeticamente parlando, vale cavare da una somma maggiore una minore. Bisogna infatti, per conoscere la differenza di due quantità, togliere la più piccola dalla più grande. Il segno generale di questa operazione è una lineetta orizzontale —, e significa *meno*.

La sottrazione può considerarsi come avente per iscopo il trovare *una quantità tale, cui aggiungendosi una quantità data, valga a riprodurre un' altra quantità data*. Questa definizione è generale. Essa applicasi a tutti i casi che possono presentarsi al calcolo delle quantità positive, come a quello delle quantità negative, non considerato dall' aritmetica propriamente detta.

Se le due quantità sono positive, e che si abbia a sottrarre la più piccola dalla più grande, questo è il caso ordinario dell' aritmetica.

$$(+7)-(+4)=+3;$$

il resto è positivo.

Se, al contrario, trattasi di sottrarre la più grande quantità della più piccola, avviene allora il caso di dare origine a quantità negative, p. e.:

$$(+4)-(+7)=-3.$$

Si toglie allora la più piccola quantità dalla più grande, e si prepone al resto il segno. —

Due altri casi possono ancora presentarsi. O delle due quantità, tolte a considerare, l'una è positiva e l'altra è negativa, ovveramente tutte e due sono negative.

1.° Caso. Supponiamo che si abbia ad effettuare questa operazione:

$$(+4)-(-7)$$

Secondo la definizione generale della sottrazione, bisogna trovare una quantità tale che aggiunta a (-7) riproduca $+4$. Ora questa quantità sarà evidentemente positiva; perchè se essa fosse negativa, la somma di due quantità negative non potrebbe riprodurre la quantità positiva $+4$; di più, come per sommare due quantità di segni contrarii bisogna sottrarre la più piccola dalla più grande, e dare al risultamento il segno $+$, risulta che la quantità cercata deve esser maggiore di 7, e precisamente eguale a $+11$.

Se da (-7) si avesse a sottrarre $(+4)$, si dimostrerebbe con un ragionamento identico al precedente che il residuo dev'essere negativo ed eguale a -11.

Finalmente, supponiamo che le due quantità sieno entrambe negative:

$$(-7)-(-4)$$

il residuo sarà (-3); perchè questa quantità sola aggiunta a (-4) può riprodurre (-7). Se, al contrario, bisognasse da (-4) sottrarre (-7), il residuo sarebbe $(+3)$.

Tali sono tutti i casi che possono presentarsi nella sottrazione delle quantità così positive come negative. Ci sia permesso mettere sotto agli occhi del lettore il quadro dei diversi risultamenti che abbiamo ottenuto, per cui riesca facile in seguito formulare una regola generale.

$$(+7)-(+4)=+3$$
$$(+4)-(+7)=-3$$
$$(+7)-(-4)=+11$$
$$(-4)-(+7)=-11$$
$$(-7)-(-4)=-3$$
$$(-4)-(-7)=+3$$

Esaminando questi risultamenti, si vede che, in tutti i casi possibili, il resto domandato si troverà *sommando* (secondo le regole dell'addizione algebrica) *la quantità da sottrarsi e quella da cui la si deve sottrarre, dopo aver cangiato il segno della prima.*

Questa regola una volta stabilità, la sottrazione dei monomi e dei polinomi non offre alcuna difficoltà.

In quanto ai monomi: il *monomio a sottrarsi si collocherà con un segno contrario in seguito al monomio da cui deve esser sottratto.* Esempio:

$$a^4-(+b^2)=a^4-b^2.$$

Pei polinomi: *basterà di scrivere il polinomio, dopo aver cangiato il segno di tutti i suoi termini, dietro il polinomio da cui esser deve sottratto.* Esempio:

$$(a^4-2a^3b+c)-(b^2+c^4-d+q)$$
$$=a^4-2a^3b+c-b^3-c^4+d-q$$

Tali sono le osservazioni generali intorno ad una operazione la cui applicazione è continua nella vita comune. In quanto alla sua importanza scientifica, basterà il dire, onde farla apprezzare, che definitivamente ogni questione numerica si risolve in addizione ed in sottrazione.

(F. BAUSA.)

SOVERATO. Sale formato dall' acido soverico cogli alcali, colle terre e cogli ossidi metallici. Nei due primi casi, i *soverati* sono o alcalini, come il *soverato di ammoniaca*, di *potassa*, *di soda*, o terrei, come il *soverato di allumina*, di *barite*, di *calce*, di *magnesia*. Quando l' acido soverico si combina coi metalli, i soverati che produce chiamansi metallici.

(G. P.)

SOVERICO *(aggett. mascolino)*. Nome di un acido che Bouillon Lagrange ottenne il primo dal sovero, e che si combina colle basi salificabili.

SOVERO. Al pochissimo che fu detto nel Dizionario primitivo intorno alla corteccia dell' albero che produce questa sostanza, crediamo di dover aggiungere ciò che segue:

Il *quercus suber* riscontrasi anche in molti dipartimenti della Francia, dove se ne ricavano molti turaccioli, e massime dal *sovero* di Barbaste. — La Corsica possede anche essa molte *quercie-soveri*, ma queste sono male coltivate, lo che fa sì che il prodotto riesca duro e friabile; imperciocchè il *sovero* ha bisogno di alcune cure per migliorarsi. Quello che si raccoglie regolarmente ad ogni sei od otto anni acquista le qualità volute. — La Spagna ed il Portogallo sono i paesi più favoriti sotto a questo rapporto; il *sovero* della provincia di Leida è il più stimato, ragione per cui il governo di Madrid ne interdice la esportazione in fogli, atteso che possono essere quelli intieramente confezionati dai fabbricatori del paese. Siviglia spedisce molto *sovero* in Inghilterra, che ne trae anche dal Setobal, da Porto e da tutto il Portogallo. L' Estremadura possede molte foreste di *sovero*, ma non se ne è cavato ancora grande costrutto. La Toscana, la Sardegna, la Calabria, la Sicilia ne somministrano anch' esse alla Francia; ma dove fosse per mancare al commercio quello della Spagna e del Portogallo, si patirebbe penuria di turaccioli.

Vi hanno due specie di quercia-sovero: la bianca e la nera; la bianca è di Francia, la nera di Spagna. — La raccolta del *sovero* non è una operazione difficile, e ciò non pertanto, quando essa è fatta brutalmente, può cagionare la perdita dell' albero, che in caso contrario può essere spogliato dieci a dodici volte durante la sua vita.

Si praticano comunemente due incisioni anellari, sopra e sotto la parte della scorza che si vuol spogliare; poscia si operano alcune incisioni perpendicolari e parallele; e mercè dell' applicazione del fuoco o della fiamma la scorza distaccasi facilmente; ma bisogna aver cura di rispettare gli strati necessarii all' esistenza dell' albero.

Gli strati del *sovero* i più leggeri, di una grana fina, senza nodi, nè crepacci, di un color grigio giallastro, sono i migliori; ma è assai raro trovarne di superficie un pò estesa senza difetti. Il *sovero* di Portogallo viene raspato con diligenza, e purgato dal carbone: e ciò lo rende, come suol dirsi, più mercantile.

Non faremo adesso l' enumerazione degl' infiniti usi del *sovero*, ma si verserebbe senza dubbio in grande imbarazzo qualora lo si dovesse sostituire con altra sostanza; poichè nulla si è ancora trovato che valga, p. es., a meglio conservare i liquidi chiusi ermeticamente e con maggiore economia. Se ne possono anche ottenere delle grandi superficie, incollando parecchi pezzi di *sovero* insieme con una colla indelebile la cui base è la gomma lacca; e se ne fanno delle scarpe per guarentirsi dall' umidità, e delle guarniture per le reti da pesca.

Si ammorbidiscono i turaccioli troppo

duri mercè una morsa e una leva, in modo da introdurli facilmente nel collo dei piccoli fiaschi. I turaccioli pel vino di Sciampagna danno un' idea della riduzione del volume cui si può far giungere il sughero; e ciò che vi ha di più singolare si è che si può far loro riprendere la forma primitiva, trattandoli poscia con il vapore.

È noto come il lavoro a mano non produca mai turaccioli perfettamente simili; eppure occorre al consumatore ch'essi siano tali, e bene assortiti, mentre ha sovente alcune partite di bottiglie nuove col collo dello stesso diametro. Ed è appunto perciò che col semplice lavoro di assortimento alcune case di commercio hanno fatto delle ragguardevoli fortune a Parigi.

I turaccioli fabbricati con mezzo meccanico riescono invece bene assortiti, e di tutti i diametri e di tutti i gradi di conicità voluti. Taluni seguono ancora il costume antico fabbricando turaccioli conici; però i turaccioli cilindrici, di cui si comprime un capo per facilitar loro l' ingresso nelle bottiglie, la otturano assai meglio, prova ne sia i turaccioli delle bottiglie di Sciampagna, che sono tutti cilindrici. Il collo delle bottiglie essendo leggermente ristretto sotto l' orlo, il sughero si espande quando vi passa difilato, ed agirebbe come un pistone del torchio idraulico dove l' estremità del turacciolo fosse un poco assottigliata.

Il collo delle bottiglie inglesi è conformato ancora più razionalmente di quello delle francesi, mentre la loro bocca è spanta, a guisa d' imbuto; poi succede il restringimento, seguito da una nuova espansione: l' interno del collo rappresenta, in una parola, due coni tronchi opposti per le loro sommità.

L' introduzione del turacciolo cilindrico ha luogo in queste bottiglie senz' altra precauzione che di un gran colpo di maglio; la bottiglia, riposando perpendicolarmente sopra un pezzo di legno collocato nel centro di un bacinu, resiste perfettamente a questo colpo diretto.

Approfitteremo di quest' occasione per dare un consiglio ai fabbricatori dei vini *spumeggianti*, onde semplificare il loro lavoro di depurazione. In luogo di trattare il vino bottiglia per bottiglia, giova meglio trattarlo per migliaia di bottiglie alla volta. Basta per questo effetto avere dei grandi cilindri di latta stagnati al di dentro, e sospesi sopra un asse trasversale che permetta inclinarli sotto tutti gli angoli, fino alla verticale. Questi cilindri, come le caldaje a vapore, devono munirsi di valvole di sicurezza per lasciar iscappare il gas, la cui formazione oltrepassasse la pressione voluta, durante la fermentazione. La loro estremità termina in un cono munito d' un forte robinetto, e restando, come le bottiglie, inclinati graduatamente, lasciano scappare la feccia fino all' ultimo atomo. Quando il vino comincia ad uscire chiaro, si proceda alla sua collocazione nelle bottiglie sotto una pressione meccanica, come si pratica per l' acqua gazosa.

Il prezzo d' acquisto di tali serbatoi viene compensato dal risparmio della cassa, dall' economia dalla mano d' opera, e dalla nessuna perdita dei turaccioli nella operazione della doppia purga. Ed invero, per la sola Sciampagna non è una piccola spesa quella dei turaccioli, mentre essa consuma per questo solo titolo annualmente circa quattro milioni di franchi, essendo quelli di *sovero* il più fino, e costando al giorno d' oggi da dieci ad undici centesimi al pezzo.

I meccanici più distinti di Francia, d'Inghilterra e d'Allemagna non hanno risparmiato cure nè fatiche per sostituire un mezzo meccanico ai molti operai che si adoperano in questo lavoro; ma eglino

Digitized by Google

hanno incontrato ostacoli insuperabili nell' uso delle lama taglienti, tanto in causa dei corpi estranei, della sabbia e delle resina indurite che si trovano nei pori del miglior *sovero*, quanto a motivo della varietà considerevole delle grandezze, e delle specie dei turaccioli, quali domanderebbero una infinità di macchine complicate. Le lame taglienti, sebbene continuamente affilate, non possono prestare un servizio troppo lungo senza ottundersi. Fu dunque di necessità attenersi al coltello primitivo, la cui untura frequente depone sempre un poco di grasso nei pori di qualche turacciolo: lo che comunica al vino un certo sapore rancido, di cui non si sa tante volte indovinare la causa.

Egli è dopo esser passato per tutte le fasi di questa fabbricazione difficile, e dopo avere speso molto danaro che il signur Moreau si avvisò di rovesciare la questione da capo a fondo. — Abbandonando le vie battute, dov'egli nulla aveva trovato di che imparare, pervenne non è guari a costruire una macchina senza lama taglienti, nella quale basta introdurre il *sovero*, il quale ne esce bello e formato in turaccioli di tutte le grandezze, perfettamente cilindrici o conici, politi e lisci, senza che il grasso, o la mano dell'operaio gli abbia tocchi, o lordati.

Il principio scoperto dal sig. Morean, vale a dire il logoramento per via di stropicciatura, sembraci così fecondo, che ci è permesso d'aspettare di giorno in giorno risultamenti più considerevoli. Per es., risulta dallo sfregamento una farina di *sovero* che serve a polire i metalli, e che, bruciata in vasi chiusi, dà il più bel nero per stampa di rami che si conosca; questa polvere troverà ben presto infinite applicazioni nelle arti industriali. Si fanno coi copponi di *sovero* delle cinture, dei giustacuori, de'materassi di salvamento. Alcuni di questi arnesi vennero imbarcati nel naviglio il *Costante* partito da Anversa per il Brasile. Il naviglio pert nel 1846, a 12 miglia da San Tommasu, e tutto l'equipaggio salvossi.

Sarebbe difficile dare un'idea ben giusta del consumo dei turaccioli, ma è certo ch'esso è immenso.

La Sciampagna sola ne consuma 40 milioni, al prezzo di 80 a 100 franchi il mille. L'Inghilterra ne impiega tanto per proprio conto, come per inviarne alle colonia ed in America, più di 20 milioni al giorno. Per la qual cosa i docks di Londra sono sempre provveduti di montagna di scorze di *sovero*, che si consumano e si rifanno senza posa, pegli arrivi di Spagna, di Portogallo e d'Italia. I turaccioli si vendono da 4 franchi a 100 franchi il mille; l'importanza di questo commercio per la gran Bretagna è di circa 20 milioni all'anno. Esso è di circa 50 milioni per l'Europa. Non bisogna dunque stupire delle fortune colossali fatte in questo commercio da tutte le case che vi si sono dedicate.

La scorza del *sovero* che si adopera per la fabbricazione dei turaccioli, presentasi ordinariamente sotto forma di lunghe piastre curve. Prima d'essere trasformata in turaccioli essa subisce parecchie operazioni che passeremo a descrivere.

1.° Dividesi la scorza in zona di una larghezza eguale alla lunghezza dei turaccioli che si desiderano.

2.° Tali zone si suddividono in parallelepipedi rettangoli, e queste due operazioni preparatorie si fanno a mano e col coltello. I parallelepipedi si presentano all'imboccatura d'uno stromento facile a concepirsi, mentre esso non si compone che d'un tubo cavo animato da una granda sollecitudine di rotazione, contro il quale basta appoggiare l'estremità dei parallelepipedi di *sovero* che lo attraversano

Digitized by Google

ed escono cilindrici, da quadrati che vi erano entrati, perchè il tubo è armato nella sua apertura da un anello tagliente.

Macchina per rendere i turaccioli conici.

Questa macchina si compone di due parti principali.

1.° Di un carro che sdrucciola orizzontalmente nelle scanalature d'un affusto munito di perni portanti ciascheduno un pezzo cilindrico di *sovero* della lunghezza d'un turacciolo.

2.° Di molle fisse sopra un medesimo asse girante sopra cuscinetti augnati, e che per la loro grande sollecitudine di rotazione logorano e puliscono con un vivo sfregamento i pezzi cilindrici di *sovero* che i perni loro presentano obbliquamente, compiendo un movimento di rotazione lento e uniforme.

Avvi una terza parte meno importante, ma che compie l'insieme di questa macchina, e queste consiste in due telaj di legno striscianti per le scanalature praticate nei montanti dell'affusto, e sospesi sopra una puleggia fissa nel mezzo d'une traverse, mercè una corda.

Uno di questi telai è munito al di sotto di ciotole di latta entro a cui si colloca il *sovero* preparato, e di due piedi muniti di rotelle; l'altro porta dei pezzi di latta tagliati in forma di ferro da cavallo, i quali servono, abbassandosi, a far cadere i turaccioli compiuti, quando si ritira il telaio che porta i fusti. I quali fusti indietreggiando abbandonano i turaccioli che urtano contro i ferri da cavallo, e si staccano dalle punte cui stavano infissi.

Descrizione della macchina a strofinamento.

Queste macchina è rappresentata in pianta nella fig. 1 Tav. CXXXIV *delle Arti meccaniche*, ed in profilo nella figura 2. Il carro si compone di due telai di legno. Il primo, l'inferiore A, che striscia obbliquamente nelle scanalature di ferro B fisse sul telajo di legno C, porta sulla traversa posteriore E alcune piccole squadre di ferro F, munite ciascheduna alla loro estremità di una punta. Il secondo telajo, cioè il superiore G, che striscie orizzontalmente sul primo A, porta una vite senza fine H, che governa i rocchetti I, i quali fanno girare i pernii K, armati di due punte. Queste vite è munita ad una delle sue estremità d'un rocchetto L, comandato da un altro M, il cui supporto è fisso sul montante N. Sull'asse del rocchetto M, è applicata una puleggia O, che riceve il suo movimento da un'altra puleggia, collocate sull'albero Q.

I perni R sono sostenuti ad una delle loro estremità dalle punte dei piccoli fermi R assoggettati alla traversa S del telajo interno G, e verso l'altra da piccoli supporti di ferro forati T, nei quali girano liberamente. Questi perni sono muniti, come abbiamo detto, alla loro estremità di due punte.

Molle.

Le molle *u*, ciaschedune di 20 centimetri di diametro, sono di *sovero* o di qualunque altra materia flessibile, od intonacate da un lato di colla forte, mescolata di smeriglio. Sono infisse sull'albero V, il quale, mediante viti *q q*, può farsi avanzare o retrocedere orizzontalmente a destra o a sinistra, secondo lo spessore che si vuol dare ai turaccioli. L'albero è inoltre munito ad una delle sue estremità da una puleggia fissa W, la quale imprime alle molle un movimento di circa due mila giri per minuto. Accanto di questa puleggia fissa avvi una puleggia mobile Y.

X è una forca che serve a trasmettere la coreggia da una puleggia all' altra.

Movimento della macchina.

Avanzasi prima di tutto il carro A, e la sua mossa è determinata dalle teste di vite *a a* fisse nell' affusto. Nello stesso tempo il telajo O, che è munito di rotalle, s' innalza sulla scarpa *b b* che porta il telajo G, e presenta le ciotole *p* onde ricevere il *sovero* preparato cilindricamente. Ciò fatto, si ritira il carro, mentre il telaio O discendendo dalle scarpe si abbassa, e le ciotola si collocano fra le punte dei perni e quelle fisse sulla traversa E. Si chinde quindi, col mezzo di una leva curva M, il telajo interno G, ed allora il *sovero* che si trovava nelle ciotole viene spinto dai perni K e stretto fra le loro punte e quelle fisse sulla traversa del telajo A.

Finalmente, avanzando di nuovo il carro fino al fondo, il *sovero* si presenta obbliquamente contro la parte delle molle guernita di smeriglio; nello stesso tempo il rocchetto L ingrena il rocchetto M, messo in movimento delle puleggie O, e comunica un movimento di rotazione alla vite senza fine, e per cunseguenza ai perni che portano il *sovero*, il quale, presentandosi contro le molle, riceve da quest'ultime, in forza della frizione, una forma conica proporzionata alla obbliquità del telaio.

Il rapporto fra la sollecitudine delle molle e quella dei telai è come 1 a 2000. — Per conoscere con sicurezza che i turaccioli abbiano percorso una evoluzione compiuta sul davanti del telajo, evvi un misuratore, il quale consiste in un rocchetto *p* comandato dalla vite senza fine, e con due denti di più di quelli collocati sui telai, il cui asse è munito al suo termine da un ago che percorre un quadrante.

Chiudendo, ricorderemo che un privilegio preso nel 1846 in Francia a nome del sig. Frénais, col consenso del signor Moreau, guarentisce per 15 anni la proprietà dell'applicazione del principio dello sfregamento alla fabbrica dei turaccioli.

(Jobard.)

SPACCIAFOSSO. Nome particolare di un pezzo di artiglieria di gran bocca, che si collocava ne' fianchi dei bastioni di una fortezza per tirare nel fosso, quando il nemico lo attraversava per arrivare al piede della muraglia. Era in uso, con diversi nomi, nel secolo XVII, ed in alcuni luoghi d' Italia chiamasi ancora per similitudine *spacciafosso* un grosso schioppo di gran bocca e di canna corta, che si carica talvolta di dadi o di ferraglia.

(D'Antoni.)

SPACCIO. Lo spacciare, l' esitare, e dicesi propriamente di merci, derrate, o simili. Dicesi anche moneta di spaccio, la moneta in corso.

(Segneri.)

SPADA. (Vedi questa voce nel Dizionario, non meno che l'articolo Armi bianche.)

Spada *(pesce)*. Specie di pesce dell'ordine degli acantopterigi addominali, comune nei nostri mari, che è di un color nero, lungo ventitre ed anche venticinque piedi; ha la testa tronca a la bocca guernita di piccoli denti puntuti, e porta la sciabola o spada sul basso del dorso da cui trae il nome (latin. *delphinus gladiator*, Linn.).

(Zoolog.)

SPADICE(da *spadix*, palma), nome di un modo d' infiorescenza, nella quale un gran numero di fiori unisessuali od ermafroditi sono sostenuti da un asse comune più o meno rigonfio; questa specie di fioritura è comune alle palme, alle aroidee, ecc., ed ordinariamente trovasi involta in una brattea che porta il nome di

spato. Spàdicee chiamansi quindi quelle piante che portano i fiori provveduti di spadice, e quelle la cui fruttificazione rassomiglia a quella delle piante provvedute di spadice.

(Bertoloni.)

SPALDO. Sporto di muro nelle antiche fortificazioni dei castelli. Così chiamavasi anche una specie di ballatoio che si faceva anticamente in cima alle mura e alle torri, il quale sporgendo in fuori dominava e difendeva il piede di esse.

(Tram.)

SPALLA. Chiamano così i militari una massa incamiciata di muro o di piote, aggiunta alla parte del fianco del bastione verso la campagna, per ricoprire il rimanente del medesimo. La voce deriva dall' ufficio che fa l'opera di spalleggiare, ossia difendere i fianchi ritirati: se la forma di quest' opera è rettilinea, essa ritiene il nome di *spalla;* se è curva, prende quello d'*orecchione,* detto altrimenti *orecchione quadrato* ed orecchione tondo. Si adopera altresì in luogo di *spalleggiamento,* che è più moderno.

(Montec.)

SPALLEGGIAMENTO. Ogni lavoro di terra, di gabbioni, di fascine, ed anche di sacchi di terra alzato per coprirsi dalle offese del nemico.

(D'Antoni.)

SPALLETTA. Specie di sponda o parapetto, ma basso molto, che si fa dai lati di qualche piccolo ponte o strada che abbia da alcuna parte profondi fossi o dirupi, e ciò per maggior sicurezza del camminare. Fannosi ancora intorno a tre lati sopra i tetti delle colombaie, acciocchè difesi dà venti possano i colombi starsene sopra i tetti all' aria a al sole, e usansi ancora in altri edifizii. — (Per altri significati, *vedi il Dizionario primitivo.)*

Baldinucci.)

SPALLINO. Ornamento della spalla fatto a scaglie o tessuto in oro, guernito in fondo di frangia, il quale si appicca sotto il bavero del vestito, e viene colle frangie a coprire interamente l'attaccatura delle spalle. Quest' ornamento è distintivo degli ufficiali, ed in alcuni luoghi delle milizie scelte. I granatieri hanno spallini di lana tinta in rosso, i cacciatori di color verde, gli zappatori di giallo.

(Gr.)

SPALMARE. Ugnere le navi, stendere un pattume di sego, zolfo e pece sopra la carena d' un bastimento. Parlando di vascello dicesi più propriamente *carenare.*

(Tram.)

SPALTO DI SICILIA, detto anche *olio di Sicilia,* e *bitume giudaico:* specie di bitume o grassezza che nuota sopra l'acqua del mar Morto, detto *lago Sodomeo* o *Asfaltide,* e se ne trova pure nel territorio di Agrigento in Sicilia. Di questo bitume od olio fassi una sorta di color nero bellissimo per dipingere a olio, che dicesi *nero di spalto.*

(Baldin.)

SPARADRAPPO. Nome col quale si contraddistinguono alcune zone di tela o di taffettà coperte di un piccolo strato di cerotto, col mezzo di uno strumento detto sparadrappio. Il più acconcio è quello adoperato ai giorni nostri nelle farmacie, il quale consiste in una tavoletta liscia, verso una estremità della quale si trovano due caviglie sopra cui s' appoggia, a mezzo di due fori opposti, una sbarra di ferro trasversale mobile, e che si ferma, mediante una vite di pressione, alla distanza voluta. Fra la tavola e la sbarra di ferro è posta la zona del tessuto che si vuole intonacare. Un assistente prende fra le dita una delle estremità della detta zona per tirarla dolcemente e uniformemente a sè, mentre un'altra persona versa al di

sopra e sul dinanzi della sbarra l' empiastro liquido, il quale per siffatto modo viene a distendersi successivamente sopra tutti i punti della superficie.

La distanza dunque tra la tavoletta e la parte inferiore della sbarra trasversale determina lo spessore dello strato del cerotto.

In quanto alla natura degli sparadrappi, essa può variare all' infinito. Quello più comunemente adoperato è lo sparadrappo di *diapalma* composto di:

Empiastro diapalmico	grammi	384
Olio di oliva	"	32
Cera bianca	"	32
Terebentina	"	64.

L' empiastro di *diachylon* gommato (mucilaggine):

Empiastro diachylon	grammi	192
Terebentina pura	"	32.

Si preparano d' una maniera analoga gli empiastri mercuriali resinosi, ecc. ecc.

Lo sparadrappo di *Nuremberg* o di *minio*, è un eccellente essiccativo composto di:

Cera gialla	grammi	192
Sego di bove	"	64
Terebentina	"	48
Olio di oliva	"	48
Minio in polvere	"	192.

Si deve mettere nel novero degli sparadrappi anche la tela preparata colla cera, che si ottiene immergendo una zona di tela fina in un miscuglio di cera bianca fusa, d' olio d' oliva e di terebentina, poscia ritirandola per farla passare fra due cilindri, onde liberarla dall' empiastro eccedente.

Il *taffettà vescicante*, la *carta da cauterii* ed il *taffettà d' Inghilterra* sono altrettante specie di sparadrappi preparati, il primo, come lo sparadrappo ordinario, con una benda di tela fina che si ricopre da un lato con uno strato di miscuglio vescicatorio, composto anch' esso di estratto eterizzato di cantaridi e di cera; il secondo, distendendosi sopra liste di carta un miscuglio di cera bianca, di bianco di balena, di rasina d'America e di terebentina. Per fabbricare il terzo stendesi un pezzo di taffettà di seta sopra un telaio, poscia lo si copre successivamente in una delle sue faccie di molti strati d' ittiocolla, spalmando l' ultimo con una tintura di balsamo del Perù.

(AN. DE PHARM.)

SPARAGHELLA. Specie di sparagio sermentoso, di frondi perpetue, detto anche *palazzo di lepre* (latin., *asparagus acutifolius.*)

(BOT.)

SPARAGINA. Sostanza speciale dura e frangibile, di sapore fresco e leggermente nauseoso, poco solubile nell' acqua

fredda; così detta perchè scoperta da Vauquelin e Robiquet nel sugo dello sparagio. (G. P.)

SPARALEMBO. Grembiule usato dagli artefici per non lordarsi le mani. (A.)

SPARARE. Propriamente adoperasi nel senso di fender la pancia, per cavarne gl' interiori.

Nel senso militare in vece, vale scaricare le armi da fuoco, e dicesi *sparare a mitraglia*, quando le artiglierie si sparano a cartocci, cioè a carica di polvere e di mitraglia; sparare a palla, quando le artiglierie si tirano con carica di polvere e palla; sparare a vuoto, quando si scaricano le armi cariche di sola polvere rivolgendone la bocca in alto, acciò il colpo sia senza danno. (D'Antoni.)

SPARATO. Apertura per lo più della parte davanti delle vesti e delle camicie. (A.)

SPARECCHIARE. Levar via le vivande e le altre cose poste sopra la mensa, contrario di apparecchiare. (A.)

SPARGIRIA. Così fu chiamata quella parte della chimica che aveva per iscopo l' analisi dei metalli, la preparazione e decomposizione dei colori più preziosi, la preparazione dell'oro, ecc. (Aq.)

SPARIGLIARE. Dicono i veterinarii lo scompagnare un cavallo da tiro di cui si abbia il simile nella statura e nel mantello, contrario di appariglíare. (A.)

SPARNOCCHIA. Specie di crustaceo decapodo, della famiglia dei bracchiuri di mare, che è una specie di piccolo granchio ed è saporito a mangiarsi; detto anche *gamberello* e più propriamente *gambero camerugia*. (A.)

SPAROIDEI. Questo groppo, formante la quarta famiglia degli accantopterigi, si compone di pesci comuni sopra tutto nei mari meridionali del globo. La loro grandezza varia dal quattro agli otto decimetri, sono di forma molto corta, e rassomigliante a quella del pesce *persico*. Le loro pinne sono sprovvedute di scaglie, non hanno il muso convesso, nè le ossa della testa cavernose, nè contano mai più di sei raggi alle branchie.

A questa famiglia appartengono alcuni pesci, la cui carne, benchè commestibile, non è dovunque gradita. La più parte sono adorni dei più vivaci colori. Il loro nutrimento consiste sopra tutto di datteri di mare e di piccoli crostacei, di coi sono avidissimi.

Gli sparoidei rimontano i fiumi all' epoca della bella stagione, e quando il verno si approssima guadagnano l' alto mare, e s' immergono ad una tale profondità dove l' azione del freddo non può farsi sentire. Si dividono dai naturalisti in parecchie tribù, secondo la forma dei loro denti. (G.)

SPARVIERATA. Specie di fasciatura complicata e poco solida, che usavasi per contenere le piaghe e le fratture del naso; così chiamata perchè le circonvoluzioni della benda rassomigliavano i legami del berretto con cui si copriva la testa degli sparvieri. (O.)

SPARVIERE. Uccello di rapina del genere falco, che ha il becco incurvato ed uncinato, che propriamente dicesi rostro, e per un angolo acuto che, da ambe le parti della mascella superiore risulta. Si pasce di animali già morti, divorando anche le ossa che non digerisce, ma rigetta in palle rotonde. La femmina suol esser più bella del maschio, il quale si chiama più propriamente moscardo. (Zoolog.)

SPATA. Quest' organo, che appartiene esclusivamente alle piante monicotiledoni, è un involucro fogliaceo o membranoso, qualche volta coriaceo o legnoso, ed è composto di un piccolo numero di brattee larghe ed abbraccianlisi, che avviluppano i giovani fiori.

(*Hist. natur.*)

SPATO. Nome generico di tutti i minerali a lamine, o fogliacei, e facilmente divisibili nelle loro lamine, i quali si trovano comunemente nei filoni delle miniere. Chiamasi *spato adamantino* una pietra nuovamente scoperta da Bergmann, la quale è nera, oltremodo dura, e la cui polvere è atta a rodere lo stesso diamante.

Chiamasi *spato calcoreo*, il carbonato di calce nativo; *spato fluorico*, o fluore, il fluato di calce nativo; *spato pesunte* il solfato di barite nativo, o pietra di Bologna.

Lo *spato compatto* è quello che non ha la tessiture dello spato fluore, ma si incontra compatto, ed è leggermente splendente, con una frattura scintillante.

Spato perlato è un fossile che s' incontra in Germania, in Isvezia, in Francia, ecc., talvolta è compatto, frequentemente cristallizzato, poco splendente, di frattura lamellosa curva, trasparente agli spigoli, frangibile, ecc. *Spato schistoso* dicesi a quello che è di colore bigio russiccio, verdiccio e bianco gialliccio, internamente splendente del lucido della madreperla, di frattura curva, lamellosa, ondata, e che trovasi solo compatto e disseminato.

(G. P.)

SPATOLA. Strumento di acciaio, sottile, liscio, all' un de' capi alquanto più largo, che serve a raschiar piaghe, ad abbassare la lingua e ad altri usi chirurgici.

(O. N.)

SPATOLE. Questi augelli trampolieri, la cui struttura ed i cui costumi hanno fatto collocare accanto ai tantali ed alle cicogne, o secondo altri autori, accanto agli aghironi, costituiscono un genere dei meglio caratterizzati, per la forma del loro becco, che rassomiglia affatto allo stromento di cui portano il nome, e non si ha bisogno di altro contrassegno per riconoscerli.

Le *spatole* vivono in società presso l' imboccatura dei fiumi, nelle paludi boschive, e assai di rado sulle rive del mare. Il loro nutrimento consiste d' insetti acquatici, di conchiglie fluviatili, di piccoli pesci, ma sopra tutto di uova di pesci, di cui sono molto ghiotti. Nidificano sugli alberi, nei cespugli, o semplicemente fra i giunchi, non lungi dalle coste, o presso i gran laghi. Il loro nido costruito molto acconciamente, con intrecciamenti di verghette e di giunchi, è guernito internamente d' erba molle e di calugine. Le loro uova, in numero di tre o quattro, sono bianche, ma il più spesso maculate di rubigine.

I piccoli, coperti di calugine abbondante poco dopo il loro schiudersi dalle uova, non prendono la loro divisa che alla terza muta, e si sviluppano assai lentamente; egli è poi verso il secondo anno che si adornano dei loro ciuffetti. — Distinguesi il loro sesso dalle dimensioni, meno pronunciate nella femmina, e dal ciuffo meno sviluppato.

Le *spatole* sono augelli emigratori, che si uniscono in truppe per attendere il passaggio delle cicogne, e partono con esse.

Questi augelli si assoggettano senza pene al giogo della domesticità; solamente che all' epoca delle emigrazioni, provano un disagio che si prolunga qualche volta fino alla primavera.

Hannovi tre specie di spatole: la bianca *(platalea leucorodia)*, grande augello

di due piedi e mezzo, d'un bianco puro nell'età adulta, con un largo piastrone di un giallo rossastro sul petto, gli occhi e la gola nudi e gialli, ma leggermente tinta di rosso; il becco nero, colla punta a giallo d'ocra, i piedi neri e l'iride rossa; alla nuca ha un ciuffo folto e lungo a piume sciolte e ondeggianti. — Questa specie, sparsa per tutto il globo, è assai comune in Olanda.

La spatola rosea è propria solamente dell'America; e la spatola cinffata o di Luçon di Sonnerat, trovasi nelle isole dell'arcipelago indiano.

(Gerard.)

SPAVENTO. Malore che viene a cavalli, il quale consiste in un movimento sregolato e convulsivo de' muscoli esteriori dello stinco, o flessori del piede, sicchè il cavallo mentre cammina, nell'alzare che fa i piedi di dietro, li tira in su violentemente e disordinatamente, come fosse spaventato. — Dicesi anche *spavento di bue* ad una grossezza che viene indentro e nella parte inferiore del garretto dello stesso cavallo, e che lo fa zoppicare.

(A.)

SPAZIO. Capacità di contenere i corpi. Nella musica significa quella interlinea o vuoto che trovasi fra l'una e l'altra linea del rigo musicale. Quando una nota è al disopra o al di sotto del rigo viene essa considerata come se fosse in uno spazio; così pure se è al di sopra o al di sotto d'una linea accessoria. (L.)

SPAZZACAMINO. Quegli che netta dalla filigine il camino.

(Salv.)

SPAZZACOVERTA. Sorta di vela.

(St.)

SPAZZAFORNO. Spezie di pianta del genere *passerina*, la quale pe' suoi rami pieghevoli ed avvicinati si adopera in diverse contrade per uso di spazzare il forno. (Tram.)

SPAZZAVIE. Dal 1840 in poi s'imprese a spazzare le strade di Londra mediante apposita macchina, detta *spazzavie*, col mezzo della quale la pulitura delle strade viene conseguita in pochissimo tempo e con nessun imbarazzo per le comunicazioni.

Questa macchina fu inventata da Whitwort, e nella Tavola CXXXIII *delle Arti meccaniche*, la fig. 2 ne rappresenta il profilo, la fig. 3 la facciata, e la fig. 4 la pianta.

Le figure 5, 6, 7, 8 e 9, sono dettagli della macchina stessa.

A, è il contorno esterno del carro, B i telai laterali dell'apparato in ferro battuto collegati mediante traverse C. La congiunzione del macchinismo col carro viene effettuata coi supporti D, muniti delle bussole E, assicurate sui telai laterali B. Queste bussole servono da guancialetti all'asse F che porta le pulegge G e la ruota dentata H. Quest'ultima può a volontà esser posta in attività o lasciata libera, per opera dell'imbracatoio I, ed ingrana con una ruota dentata maggiore K stabilmente assicurata sopra una ruota del carro.

Ponendo in opera l'imbracatura ed avviando il carro lungo la strada da spazzarsi, il movimento delle sue ruote si comunica alle pulegge G in forza dell'ingranaggio K H e dell'albero F. Un'altra coppia di pulegge L trovasi sull'asse M girevole in bussole d'acciaio, aggiustabili sui telai B. Le catene O colle spazzole P tese sopra il sistema di pulegge, girano contemporaneamente all'avanzamento del carro, e le spazzole venute così in contatto col selciato sospingono le immondizie della strada sopra la piastra Q, e le rinversano oltre l'orlo superiore di questa nel cassone *y*. Per impedire la ricaduta delle spazzatore sulla strada serve la ribalta a cerniera R.

La piastra Q è assicurata sui telai B colle viti S, ed è quindi indipendente dal carro. Essa è di lamierino di ferro, ma la sua estremità inferiore è rafforzata con una riga d' acciaio, onde non si consumi troppo, radendo il selciato. A misura che si logorano le spazzole bisogna accomodare Q mediante le viti S, essendo necessario di mantenere il contatto fra queste due parti essenziali della macchina.

L' esperienza dimostrò che la *piassava* (*ved.* questa voce), è il materiale più opportuno pel confezionamento delle spazzole, ed i singoli fuscelli vengono fermati nei fusti, disponendone un' estremità intonacata di pece in fori conici praticati nel legno a piccole distanze, e fissandole con biette; come lo si vede nella figura 5. Le catene (figura 6) sulle quali sono assicurate le spazzole constano di anelli e staffe. Le ultime T hanno due braccie piane U fra le quali si collocano i fusti delle spazzette W, passando da parte a parte una vite con galletto.

Allo scopo di facilitare l' uso della catena, una delle staffe è fatta a cerniera X; di modo che levata la vite si può facilmente infilzarla in uno degli anelli, e ridurre eterna la catena, la quale viene tesa sulle pulegge sostituendo in X anelli più o meno allungati.

Tutto l' apparato essendo girevole sul supporto D, le spazzole aderiscono al selciato sotto una pressione considerevole, che può essere del resto attenuata mercè apposito contrappeso, quale lo si vede in Y nella parte anteriore del carro, e ch' è sospeso nel truogolo Z per le catene *a* avvolte alle pulegge *b*. L' asse di queste corre in bussole d' acciaio, e porta l' ingranaggio *d* che ingrana colla ruota e fissa sull'albero *f*, paralello al primo: albero sul quale sono stabiliti i tamburelli scanalati *g* destinati a ricevere le catene *h* attaccatevi con l' uno dei capi, mentre con l' altra estremità sono congiunte ai segmenti *i* assicurati sui telai B, mediante viti. Nel contrappeso Y èvvi una fila d' incavi per collocarvi entro altri pesi, e regolare così perfettamente la pressione delle spazzole contro il suolo.

Coll' aiuto delle catene *h*, l' apparato spazzatorio può essere sollevato sino ad assumere una posizione orizzontale, al quale oggetto serve la leva *l* mettendo in azione l' ingranaggio *d*, e colla vite eterna *k*; e lo spazzatore opera in allora l'innalzamento colla manivella *m*. Siccome in tal caso è inutile che giri la catena a spazzole, si può interrompere l' ingranamento della ruota dentata K coll'altra H, coll' imboccatoio sopra accennato, ristabilendo poi la trasmissione quando nuovamente si cala l'apparato. Sui telai laterali, in *s*, trovansi disposti dei regoli *t* per ripulire le spazzole, i quali possono essere aggiustati in conformità al progressivo logoramento della piassava. Da ultimo l'insieme è così disposto da poter facilmente separare il macchinismo dal carro.

Due parti distinte *w*, *w* e *x*, *x* costituiscono il cassone del carro, e si toccano sulla linea *y*, *y*. La figura 7 rappresenta la parte superiore, la fig. 8 l' inferiore e la fig. 9 dà l' alzato della facciata posteriore di quest' ultima.

Tutte e due le parti hanno un solido fusto di ferro con traverse, rivestito di tavole o lamierini di ferro. L' asse del carro è di ferro battuto e molto forte. La parte inferiore del carro *x*, destinato a ricevere le spazzature, viene sospeso sull' asse Z a mezzo di catene, le quali servono anche per deporre sul suolo il cassone *x*, e ne possono essere staccate facilmente, venendo operata la congiunzione con uncini ed occhielli. Sollevando orizzontalmente l' apparato si può in tal caso passar oltre col carro, ed il cassone *x* rimasto isolato può essere vuotato, mentre

se ne sostituisce un altro di vuoto per non interromperne di soverchio il lavoro.

Si osserverà come lo *spazzavie* sia disposto con poca simmetria, mentre trovasi l'apparato ravvicinato possibilmente ad uno dei lati, allo scopo di permettere alle spazzole di agire a piccolissima distanza dai muri delle case.

Un tubo con turacciolo offre il mezzo di vuotare negli scoli la quantità eccessiva d'acqua raccolta nel cassone dalle spazzole in tempo piovoso; a l'apparato stesso può essere modificato ad uso di spazza-neve, attaccando alla catena esterna dei regoli di ferro, o raschiatori, invece delle spazzole di piassava. Ogni qualvolta però si abbiano spazzature asciutte, o neve, un manuale deve di tratto in tratto ripartire in tutta l'estensione del cassone x il materiale che s'accumula sotto la ribalta R.

(*London Journ. of Arts.*)

SPAZZOLA. Dicesi spazzola di padule, o canna di padule, ad una specie di pianta del genere *arundo*, che ha il culmo nodoso, alto più di tre braccia, voto, poco più grosso d'un dito; le foglie che escono dai nodi larghe due dita, lunghe due palmi, guainanti, lisce, con denti a sega; i peli dei calici lunghi, setosi. È comune intorno ai fiumi, e alle acque stagnanti, e fiorisce verso la fine dell'estate. I suoi fusti servono per tesser cannicci e stuoie da bachi da seta; e la sua pannocchia, cotta non affatto matura, serve per fare spazzole, d'onde le è venuto il nome.

I chirurghi chiamano anche col nome di *spazzola* uno stromento composto di più o meno fascetti di crini o di setole di maiale, legate, collocate insieme, ed impiantate per una delle loro estremità in un dischi di legno, d'avorio o di metallo.

(A. O.)

SPAZZOLE METALLICHE. Sono composte d'un disco d'ebano applicato ad un altro d'oro, in sul quale sono assicurati dei fili dello stesso metallo: servono all'applicazione della elettricità in sul corpo vivo. (A. O.)

SPECCHIO. Sotto alle voci SPECCHIAJO e SPECCHIO fu già divisa dal nostro predecessore tutta la materia in due parti, e fu trattato nella prima dei metodi chimici adoperati a produrre le lastre greggie, e nella seconda del lavoro meccanico per cui queste lastra divengono veramente specchi; ond'è che rimandando, per questo rispetto, il lettore al Dizionario primitivo, ci limiteremo ad alcuni semplici cenni.

In Francia si fanno adesso tutti gli specchi a base di soda, mentre che in Germania ed altrove si fanno a base di potassa. La composizione più usitata è la seguente:

Sabbia bianchissima . . .	300
Carbonato di soda secco. .	100
Calce fusa	43
Frammenti di vetro calcinato.	300.

Si adopera una quantità più grande di alcali di quello che nel vetro, perchè la materia acquisti più di fluidità, e si raffini meglio, permettendo alle sostanze non vetrificate o gazose di meglio separarsi. Questo accesso d'alcali deve essere volatilizzato durante il lavoro, ma avviene troppo sovente che ne risulta un vetro che attrae l'umidità dell'aria, e che offuscasi nei luoghi umidi. — Questo vetro non è opportuno per i piatti delle macchine elettriche.

In Francia non si fanno oggimai che specchi fusi o colati; ma a Venezia si seguita a farli soffiati, ed in Germania non è che nel Bohmerwaldgebirge che si colano. Abbenchè gli specchi soffiati rag-

giungano difficilmente grandi dimensioni, ne furono esposti a Venezia nel 1845 di met. 2,16 d'altezza sopra met. 1,10 di larghezza. La colatura esige che la materia in fusione sia trasportata dagli orciuoli in vasi più facili a maneggiarsi. Questi vasi, detti tinozze, sono collocati vuoti nel forno accanto agli orciuoli, nei quali si versa con delle grandi cucchiaie di rame la materia in fusione. Quando questa è travasata, bisogna riscaldarla di nuovo perchè le bolle prodotte dall'operazione possano sprigionarsi.

La colatura si fa sopra una tavola di bronzo o di ferro fuso di circa un decimetro di spessore, d'una grandezza proporzionale a quella che si vuol dare allo specchio.

Questa tavola perfettamente spianata è assicurata stabilmente, ovvero collocata sopra un telaio di legno riposante sopra ruote, che facilitano il suo trasporto successivo.

Elevasi quella circa 8 decimetri sopra il livello del suolo, ma non è munita di sponde, alle quali però si sopperisce con due regoli mobili di bronzo, per via dai quali si limita lo spazio che deve determinare la larghezza dello specchio. Lo spessore dei reguli è eguale a quello che si vuol dare allo specchio. Scaldasi la tavola e tuttociò che deve essere a contatto col vetro. Allora quando la materia è raffinata e giunta alla opportuna consistenza, si estrae la tinozza dal forno per collocarla sopra un carro che la guida presso la tavola, di cui si sfiora o pulisce la superficie.

Si afferra allora la tinozza con una grossa tenaglia, e qualora questa siasi innalzata, a mezzo d'una grua, circa a metri 1,30 sopra la tavola, si versa il liquido bollente distendendolo da un regolo all'altro. Tostochè il vetro è versato su tutta la larghezza della tavola, vi si passa sopra con un cilidro di bronzo di 3 a 5 decimetri di diametro, pesante da 300 a 450 chilogrammi. Questo cilindro è spinto da due operai, dinanzi ai quali rinculano i versatori, come pure altri due operai che governano due piccoli strumenti chiamati *mani*, e destinati ad impedire al vetro d'espandersi oltre ai regoli.

Si comincia a versare dal lato del fornо calcinatorio, e quando si è giunti dal lato opposto della tavola, si forma una specie di cerniera che diventa la testa dello specchio, quando è sufficientemente consolidato, poi lo si spinge nella fornace. Il forno di ricuocitura è scaldato al rosso, e quando tutti gli specchi ch'esso può contenere sono disposti orizzontalmente, lo si rinchiude ermeticamente, affinchè il raffreddamento succeda con lentezza. Spirato il tempo necessario, lo si riapre per gradi e con precauzione.

Lo specchio è allora formato, ma le sue faccie sono più o meno ruvide ed opache, e mancano di parallelismo. Trattasi quindi di rimediare a tali inconvenienti, lo che si chiama *preparare* lo specchio. — Si studia allora di rilevare i difetti che potrebbero fare perire lo specchio stesso nell'atto della pulitura, o nuocere al suo uso, od alla vendita, ed a ciò si provvede con tagli opportuni: lo che si chiama ridurlo a volume utile.

Squadrato che sia lo specchio, lo si assoggetta a quella serie d'operazioni quali vennero descritte, come accennammo, nel Dizionario primitivo.

(F. F.)

SPECCHIO USTORIO, o specchio *ardente* dicesi quello che arde, coll'unire i raggi del sole in un punto per vie di riflessione, come il concavo, o per via di refrazione, come la lente di cristallo. (*V.* LENTE.)

(Ba.)

SPECIE. La specie mineralogica consiste in una raccolta d'individui affatto simili, e risiede unicamente nelle molecole integranti. In Botanica è un complesso d'individui rassomigliantisi nel carattere generico, simili per carattere specifico, e che si riproducono con un modo costante di generazione. Nel linguaggio farmaceutico chiamansi specie certe unioni di sostanze medicinali tagliate in piccoli pezzi od ammaccate, che adoperansi per farne decotti ed infusioni. (O.)

SPECIFICO. Nel senso medico-farmaceutico, così chiamasi quel rimedio che è più appropriato alla guarigione di quella malattia cui si applica, vale a dire intendesi per *specifico* qualunque sostanza alla quale è attribuita la proprietà di agire in casi determinati, d'una maniera costante e uniforme. Sebbene per lungo tempo considerato quasi assoluto della materia medicale, lo *specifico* è al giorno d'oggi ben decaduto dal suo antico splendore, ed è assai s'esso trova ancora un posto nelle nosologie moderne, di cui alcune arrivano fino a mettere in forse la specificità. — Data una malattia, opporvi il rimedio appropriato: tale è il problema patologico, ed è sì semplice a prima giunta, che pare molto sorprendente come non se ne sia ancora trovata la soluzione, dopo tanti secoli di studii incessanti.

Ci arresteremo per un istante a questa questione, una delle più interessanti della filosofia medicale, come quella la cui discussione può entrare nel dominio del semplice senso comune.

La specificità implica l'idea d'una specie di fatalità nell'azione medicamentosa, fatalità che sarebbe legata inevitabilmente a *condizioni di rapporto invariabili fra il modificatore ed il soggetto della modificazione*, fra il rimedio e la sua malattia appropriata. Bisognerebbe quindi che vi fosse anche identità perfetta da entrambi i lati; ma la più leggera riflessione conduce direttamente all'idea contraria. — Ciascheduno sa, o comprende, che vi hanno delle differenze inapprezzabili fra una data organizzazione ed un'altra, e differenze ancora più lontane nello stato patologico, od almeno si è in diritto di pensarlo; per conseguenza nessuna identità possibile nelle condizioni dedotte dallo stato della organizzazione dell'ammalato. D'altronde, possibile o no, questa identità sarebbe sempre al di sopra dei nostri mezzi d'investigazione.

Facciamo dunque astrazione da questo primo capo, e passiamo all'uniformità dell'azione medicamentosa. E chi non sa a quante variazioni vada questa soggetta, e quale sia la difficoltà di determinarle nei medicamenti, o in causa della loro stessa natura, o sul modo di prepararli, o per le loro combinazioni? tacendo anche delle circostanze esteriori del tempo, del luogo, o della quantità nell'amministrarli. Concludiamo adunque che le condizioni d'identità sono impossibili a constatarsi nei due termini del problema, sopra il quale riposa logicamente la specificità.

Si è dato anche un altro senso alla parola *specifico*. Alcuni hanno inteso a designare con essa qualunque sostanza dotata d'una proprietà analoga a quella di molte altre, ma più specialmente appropriata al caso particolare che ne determina la scelta. Sotto a questo punto di vista ogni sostanza sarebbe specifica; imperciocchè, in materia medicale, nessun medicamento semplice o composto ha un succedaneo perfetto: dei *presso a poco*, o delle analogie, ecco tutto; ma nulla di assolutamente simile. — Nè si tratta più qui della specificità presa nel suo significato assoluto. Dal momento che una proprietà determinata è comune a parecchie sostanze, sebbene relativamente,

ed a gradi ineguali, l'idea della specificità è distrutta. Non vi ha in allora fuorchè dei medicamenti *speciali*, più o meno sicuri nei loro effetti, ma subordinati nella loro applicazione al capriccio della sorte, o alla scelta della scienza medicale: esso non è più dunque che una questione di parole. Ed in fatti la terapeutica moderna ha classificato tutti i medicamenti in parecchie grandi sezioni, in cadauna delle quali vengono ad aggrupparsi per ordine di affinità e di analogia, e dove si graduano di bene in meglio, ed a misura che l'esperienza si pronuncia sul loro valore respettivo.

Supponiamo, p. es., l'oppio, la belladonna, lo stramonio, il jusquiamo, il tabacco, e tutte le sostanze riconosciute per la loro azione depressiva sull'economia: le loro proprietà comuni hanno indotto a collocarle nella classe detta degli oppiati; ma oltre a ciò cadauna di esse ha il suo modo d'azione *speciale* che ogni pratico, geloso della sua arte, si guarderà bene dal confondere. Diremo altrettanto della classe degli *eccitanti*, e così degli *antispamodici*, e così di tutte. — Sta bene, si dirà: ecco finalmente ogni medicamento messo al suo posto, e ben determinato l'uso che si deve farne. Ma perchè dunque questa comunanza di azione attribuita ad un tempo a diverse sostanze, ed al punto da lasciarne la scelta come indifferente? Prima di tutto bisogna che le classificazioni sieno perfette; ed esse non lo saranno mai perchè vi sono delle graduazioni così sottili e sfuggevoli, che lo spirito non le saprebbe discernere. Per la qual cosa ammetteremo, come esempio, che l'azione della gramigna non è punto quella dell'orzo; e che vi ha ancora una linea di demarcazione a stabilire fra le malva e la bismalva; ma quale sarà questa linea? chi potrebbe indicarla? Ed ecco appunto altrettanti problemi che sfuggono ad ogni soluzione, per la loro stessa sottigliezza. D'altronde, rispetto al principio, la questione della classificazione completa è una impossibilità, in questo senso che essa è il fatto della esperimentazione la quale riposa sull'analogia, stromento le tante volte infedele. — Voi esperimentate: e siete voi sicuro d'aver ottenuto un effetto semplice? oserete affermare che ciò sia possibile? nondimeno io ve lo accordo. Siete voi perciò in diritto di trasportare la vostra affermativa dal dominio della fisiologia a quello della patologia? conoscete voi le leggi che reggono queste due scienze isolatamente, quelle che legano i loro rapporti? E che avviene adunque? avviene che credendo di conoscere l'azione d'un medicamento sull'uomo sano, voi concludete per analogia rispetto all'uomo malato, e la sperienza vi dà una mentita. Egualmente voi concludete d'un individuo ammalato rispetto a un altro ammalato, e v'ingannate. Sull'individuo stesso, collocato in circostanze apparentemente simili, voi versate in inganno. Errore sempre, errore da per tutto. Sarebbe forse che le leggi della organizzazione fossero instabili? no senza dubbio; ma gli è che noi le apprezziamo male, e tuttociò che si appoggia sopra questa conoscenza imperfetta porta il carattere del contingibile o dell'incompleto. — Se dunque i processi scientifici riposano sopra dati così oscuri, come lo sono tutti quelli che si possedono intorno alla scienza della vita, si dovrà stupire dell'insufficienza dei mezzi terapeutici? Diciamolo altamente: fino a tanto che non sarà dato all'uomo di penetrare nei misteri della vita, le leggi della salute e della malattie saranno per esso altrettanta lettera chiusa; fino allora, per conseguenza, la formula che tracci nettamente il modo e la sfera d'azione di qualunque sostanza, resterà un problema;

Digitized by Google

fino allora, per ultimo, l'applicazione di ogni medicamento non saprebbe essere dedotto severamente, nè tornerà quindi infallibile.

Ma dopo tutto, cosa importano le speculazioni oziose, dove l'esperienza si è pronunciata? E che dice l'esperienza? Che astrazion fatta da tutte queste condizioni di relazione, fra l'organizzazione e l'agente terapeutico, esistono alcune sostanze che hanno certe modificazioni, *in via ordinaria* abbastanza apprezzabili. Citeremo la *digitale*, modificatrice della circolazione; la *scilla* della secrezione urinaria; le *cantaridi* degli organi genito-urinarii; lo *solfo* che agisce sulla pelle; la *segala cornuta* sull'utero; la *belladonna* sulla pupille, ecc. — Ma perchè questi agenti falliscono essi alcune volte? Precisamente perchè si applicano senza conoscerli, nè essi medesimi, nè il loro modo di agire, nè i loro rapporti colla malattia che sono chiamati a combattere. Fra questi ve n'ha di fedeli alla loro azione propria, ed in una proporzione relativa alla loro dose, vale a dire l'*oppio*; altri che variano lo scopo, in ragione delle quantità, come la *segala cornuta*. Due di queste sostanze superano tutte le altre, per la costanza dei loro effetti, e per l'allontanamento da qualunque rapporto fisiologico possibile, e tali sono il *mercurio* e la *chinachina*. Questi potrebbero a buon diritto passare per *specifici*, dove non fosse la loro inefficacia accidentale, inefficacia che per essere molto rara, non è però meno reale e divulgata, e ciò al punto che certi altri rimedii, molto più incostanti in via media, diventano loro in questo caso subitamente superiori, e vi si sostituiscono con successo.

D'altronde, bisogna affrettarsi d'aggiungere che prima della scoperta di questi agenti si guariva meno sollecitamente, meno sicuramente se si vuole, ma tuttavia si guariva; e quindi che anche al giorno d'oggi vi è tale una opinione nei medici, che a torto o a ragione esclude dalla sua pratica l'uso di questi mezzi. Ebbene, noi lo domandiamo, si chiameranno essi *specifici* rimedii tali che falliscono, e possono sostituirsi con altri?

Noi possediamo un solo *specifico*, e non è questo un medicamento, ma un preservativo, vogliamo dire il *vaccino*. Se la esperienza non lo dichiara assolutamente infallibile, almeno esso è rimasto senza surrogato possibile fino a qui. — Senza dubbio, se vi ha un abisso dove si perda la curiosità scientifica esso è sicuramente il modo di causalità del vaccino, rispetto al vaiuolo. Niente di più misterioso. — Ma qualunque sieno le spiegazioni date, e preservativo o no, il vaccino *solo* è uno specifico senza alcun analogo; ciò basta alla gloria di Jenner, ed al bene della umanità.

Così dilucidata la questione, cosa diventano le pretensioni di quei sanatori i quali sono in assoluto possesso di uno *specifico infallibile*? Sogni, menzogne, illusioni; tale è il tessuto del canovaccio sopra il quale hanno sempre ricamato e ricameranno eternamente i ciarlatani di tutte le età, parassiti della scienza, specie riprovata come tutte le parassite, e come quelle indestruttibile. — Ma è forse a dire che ciascheduno che ha piena fede in uno specifico sia un ciarlatano? No, ma egli è almeno un entusiasta, ignorante, o credulo. Ma si dirà, qual conto fate voi dunque di quella folla di credenti negli specifici, di testimonii che affermano, di malati che guarirono, di medici che lo assicurano? Procediamo dolcemente . . . tutti, come abbiamo detto, ingannatori o ingannati: illusione d'interesse, illusione di riconoscenza, illusione d'inesperienza, in una parola, errore volontario, o subito. — Ma i brevetti, i diplomi, le

approvazioni accademiche, le ricompense nazionali, . . . ! Errori, lo ripeteremo. — Il tempo, questo grande giustiziere, uccide ogni giorno che passa un abuso.

Ecco oggimai le accademie principiano a ravvedersi, ed i brevetti cadono in interdizione. Gli specifici coronati e patentati se ne vanno; taluni rientrano modestamente nella classe dei medicamenti senza pretensione. In quanto ai premii ed alle ricompense pubbliche, questi non sono altro che incoraggiamenti agli sforzi della fatica.

Che gli antichi abbiano adottato e professato la specificità non è a sorprendersi: quella era l' infanzia dell'arte, epoca cieca, credola, entusiasta, avida del maraviglioso, appagantesi di parole, paga di poco, e cibantesi di tutto. Ma al giorno d' oggi liberata dalle sue fasce, la scienza medica deve, come la gioventù, abituarsi a pensare maturamente, a ragionar giusto. La terapeutica non è ancora che allo stadio degli esami; ma più tardi, nella sua maturità, essa darà opera ad edificare.

È inutile il dire che uno *specifico* non potrebbe esser confuso con una *panacea*; quest' ultima ha la sua storia a parte. Diremo tuttavolta che la panacea si associa piuttosto all' idea del *metodo*, o del *processo terapeutico*, e che le considerazioni che vi si applicano non hanno a che fare colla specificità.

Riassumendo concluderemo: che noi non possediamo alcuno specifico nel senso assoluto che vi attribuivano gli antichi, e che vi attribuisce ancora il volgo, nel qual senso lo specifico si presenta allo spirito secondo l'idea di un antidoto, di un agente neutralizzatore, a modo di reattivo. Che ogni medicamento non ha, sotto al punto di vista delle nostre conoscenze attuali, che un' azione condizionale e relativa; azione che impropriamente vien detta specifica.

Diremo però che non repugna allo spirito l' ammettere che un giorno o l' altro si possa, per caso, o per forza di speculazione, incontrare qualche sostanza analoga alla chinachina, al mercurio, allo stesso vaccino, e come questi applicabile, con più o meno di successo, a qualche morbo speciale, come la *tisi*, la *scrofola*, il *cancro*, ecc., quella lunga lista d' affezioni sconosciute nella loro essenza, onta e disperazione dell' arte medica.

Ora sarebbe forse questo il momento di entrare sul terreno della *omeopatia*, questa nuova venuta nell' arena medicale, portante precisamente sulla sua bandiera la divisa *specificità*, ma la specificità reale, coi suoi caratteri di costanza e di uniformità . . . ; se non che pensiamo di esserci anche troppo addentrati nella materia scientifica, rispetto ad un libro della natura del nostro, per osar d' inoltrarci fino alla sfera dell' incomprensibile.

(C. P.)

SPECILLO. Piccola lenta; stelo d'acciaio o d' argento terminato all' un capo da un bottoncino rotondo e stiacciato, che si adopera per tasteggiare le sinuosità nelle soluzioni di continuità.

(A. O.)

SPECOLA. Luogo eminente o parte alta dell' edificio che signoreggia molto paese, e d' onde singolarmente coi telescopii si contemplano gli astri. Altrimenti osservatorio. (SEGN.)

SPECOLO. Nome dato a molti strumenti di chirurgia validi e proporzionati a dilatare l'ingresso di certe cavità, onde poterne scorgere il fondo. Questi specoli sono diversi dagli specilli, e sono diversamente costruiti secondo le parti alle quali servono, e dalle quali prendono le varie denominazioni. (*Ved.* nel Diz. STRUMENTI CHIRURGICI.)

SPEDIZIONIERE. Chi fa spedizione, e nel commercio dicesi di colui che spedisce mercanzie. (A.)

Digitized by Google

SPERMACETI. Sustanza oleosa, concreta, bianca, brillante e cristallina, untuosa al tatto, formata a squame, che si ricava dalla testa del maschio della balena. (A.)

SPERMATINA. Materia originaria d'indole particolare, o principio immediato del regno animale, indicata da Vauquelin e da Lassaigne, e scoperta nel liquore seminale dei bruti. (Aq.)

SPERMOFILO *(spermophilus)*. Genere di mammiferi roditori della famiglia delle *marmotte*. Hanno ventidue denti, vale a dire due incisivi in alto, e due altri assai compressi al basso, cinque molari stretti in alto, e quattro al basso. Un elice limita il loro orecchio, la loro pupilla è ovale, le loro tasche grandi, le dita dei piedi strette e libere; hanno il tallone coperto di peli e il calcagno nudo.

Questi animali formano un anello assai naturale fra gli scojattoli e le marmotte.

Lo *spermofilo* polveroso *(spermophilus pruinosus)* abita le montagne dell'America settentrionale, ed è della grandezza d'un coniglio; ha il pelo lungo, duro, d'un colore grigio biancastro; la cima del naso, le zampe e la coda nera, quest'ultime mescolate di rosso; le orecchie corte, ovali; gli occhi biancastri.

Come tutti gli animali del suo genere, lo *spermofilo* è timido e passa i tre quarti della sua vita in una tana, dove si ritira alle minima apparenza di pericolo.

Esso resta intorpidito durante l'inverno, e non esce che nella primavera per accoppiarsi. Avvi inoltre lo spermofilo di Parry, lo spermofilo di Hood, la marmotta lionata d'America, lo spermofilo di Franklin, lo spermofilo di Douglas, e lo spermofilo messicano. — Tutti questi animali hanno presso a poco gli stessi costumi delle marmotte delle Alpi.

(Boitard.)

SPERONE. Così chiamasi, nell'architettura militare, una massa di muro che contiene o rinforza una muraglia nel luogo ov'essa è più debole, o più esposta alle offese nemiche. Chiamasi altresì con questo nome un'opera di terra posta a fortificazione di un'altra coll'angolo saliente verso la campagna. (N.)

Sperone chiamano i marinai una unione di più pezzi di legno che forma un gran risalto nel davanti d'un bastimento, ed è sostenuto dall'asta di prua, affine di tener saldo l'albero di bompresso, e rendere più aguzza la prua, perchè divida l'acqua più facilmente. Le sue parti principali sono: la soglie, i carri, gli aghi, il bestione, le amure, il fregio ed il tagliamare.

Diconsi anche *sperone* o *freccia* quei due pezzi di legno che, appoggiati con una estremità alla faccia anteriore della ruota immediatamente sopra il bracciuolo della gorgiera, si allontanano dalla ruota, e si elevano quasi paralleli fra loro, per dare appoggio alla figura emblematica che per l'ordinario è collocata sull'estremità anteriore del vascello. Sono ornati di sculture, al par dei legni che riempiono lo spazio tra essi, e che servono di abbellimento allo sperone.

(Stratico.)

Sperone, in botanica, è la parte posteriore del labbro inferiore di certi fiori, curvata, tubulosa, angustissima e chiusa nel finimento, come nelle viole, nelle orchidi, nella consolida regale, ecc.

(A. N.)

SPESSIRE. Dicesi dei liquori allora che per bollire, o per altra cagione, acquistano corpo, cioè divengono densi.

(Tram.)

SPETTRI *(Spectra)*. Famiglia dell'ordine degli ortopteri, stabilita da Latreille e corrispondente al genere *spectrum* di Stoll.

Gl' insetti che la compongono si distinguono dai *mantes*, coi quali Linneo gli aveva confusi pei loro piedi opportuni a camminare, e che sono delle medesime forme; pel loro protorace più corto delle altre sezioni del corsaletto, per la forma iregolare del loro corpo, e finalmente perch' ei si nutrono esclusivamente di vegetabili, mentre i *mantes* sono oltramodo carnivori. La maniera con cui depositano le loro uova è anche diversa, mentre gli spettri le depongono ad una ad una sulle terra, quando i *mantes* li depongono in masse, in un inviluppo comune. Quest' insetti si nutrono delle giovani messe degli alberi, sopra cui vivono. I loro movimenti sono lentissimi, ed il loro incesso penoso.

Gli spettri, per la loro forma bizzarra, giustificano perfettamente il nome che fu loro imposto. Gli uni rassomigliano a bastoncelli, o a fusti nodosi sprovveduti di foglie; altri, al contrario, rassomigliano alle foglie, e questa rassomiglianza è tale, che torna impossibile all' occhio più esercitato distinguerli da quelle, quando stanno in riposo sugli alberi che abitualmente frequentano, come il melarancio ed il cedro. Da ciò il nome di *bastone ambulante*, di *foglia ambulante*, attribuito loro dai viaggiatori che primi gli osservarono; alcuni dei quali giunsero a tale da credere che fossero il prodotto dei rami o delle foglie, e che subissero questa metamorfosi nel momento in cui si staccano dall' albero.

La rassomiglianza di tali insetti coi vegetabili sopra cui abitano, non deve perciò essere considerata come un vano capriccio della natura, che nulla fa inutilmente.

Fra i mezzi innumerevoli ch' essa possede, onde proteggere ogni specie contro i suoi nemici, non poteva sceglierne uno più semplice, e nel tempo stesso più efficace di questo, rispetto ad insetti sprovveduti di ogni arma difensiva, e privi della possibilità di fuggire nel momento di un pericolo. Così il loro istinto si limita a restare nella immobilità più completa finchè il pericolo susiste; ed è così che molti fra loro sfuggono al becco degli augelli, i quali, ingannati dall' apparenza, li cercano inutilmente per farne la loro preda.

Gli spettri sono propri delle contrade più calde del globo, vale a dire di quelle situate fra i due tropici; ciò non di meno se ne trovano due specie anche nella parte meridionale d' Europa, e ne furono veduti e presi alcuni anche a Marsiglia.

La poca differenza che questi insetti presentano negli organi della manicazione, ha obbligato gli entomologi a ricorrere ad altre parti del loro corpo, la cui forma è svariatissima, per aggrupparli genericamente. Ma questo modo di stabilire i generi gli ha moltiplicati all' infinito, ed ha dato origine a gravi errori, in quanto i sessi essendo spesso diversi, si è collocato i maschi in un genere e le femmine in un altro.

Il sig. Brullé, il quale studiò da ultimo questa famiglia, ha fatto sparire simili errori, ed ha ridotto a tredici, i trentadue generi che il sig. Gray, autore inglese, aveva stabilito. La natura del nostro libro non ci permette di dare i caratteri di questi tredici generi, che non interessarebbero d' altronde che i soli entomologi. Ci limiteremo quindi a citare una specie di ciascheduno:

Cyphocrana gigas (*mantis gigas* di Linneo): ha sette pollici di larghezza, e altri sette dalla punta d' un' ala all' altra. Abita le Molucche.

Alopus angulatus (*phasma angulata* di Stoll). La sua lunghezza è di cinque pollici, e la sua ampiezza d' un pollice. Abita nell' Amboine.

Bacteria arumatia (*phasma arumatia* di Stoll). Questa specie è filiforme,

e priva di ali, e lunga sette pollici. Soggiorna nelle Indie orientali.

Cladoxerus gracilis (*Lepel di Saint-Fargeau e Serville*). Il suo corpo è molto stretto, cilindrico, e le ali non gli coprono che la metà dell'addome. È lungo tre pollici, e trovasi nel Brasile.

Bacilius rossius (*phasma rossia* di Fabr.). Corpo lineare, lungo tre pollici. Questa è una delle due specie d'Europa, che si rinviene nella Provenza e in Italia.

Pachymorpha squalida di Gray. Corpo cilindrico stretto nel mezzo. Questa specie è originaria dell'Australia.

Eurycantha horrida di Boisd. Corpo grosso, spinoso. Cinque pollici di lunghezza, originario dalle isole dell'Oceania.

Tropilodesus tiphon di Gray. Corpo alato, lungo cinque pollici con otto pollici e mezzo d'ampiezza. Abita nelle Nuova Olanda.

Prisopus flabelliformis (*phasma* di Stoll). Corpo largo e depresso superiormente, ale lunghe che gli coprono tutto l'addome. Lungo tre pollici, con quattro pollici e due linee d'ampiezza. Abita nell'Amboine.

Phyllium siccifolium (*phasma siccifolia* di Stoll). Lungo tre pollici circa. Soggiorna nelle Indie orientali.

Xerosoma canaliculatum di Serville. Corpo alato tubercoloso, di due pollici e tre linee; patria ignota.

Phasma bioculatum (*phasma bioculata* di Stoll). Corpo strettissimo, alato; lungo tre pollici; quattro pollici e una linea dalla punta di un'ala all'altra.

Prelamorphus hieroglificus di Gray. Corpo alato, molto robusto, testa larga, ali grandi che gli coprono interamente l'addome, lungo due pollici e due linee; tre pollici di larghezza da un'ala all'altra. È nativo di Java.

(Duponchel F.)

SPEZIE. Specie di pianta arborescente che appartiene al genere *mirto*, con foglie alterne bislunghe appuntate nelle due estremità, coriacee, lisce, con i fiori in grappoli corimbiformi posti nella cime dei rami, o nelle ascelle delle foglie.

È originaria dell'America meridionale, e volgarmente si conosce sotto il nome di *pepe della Giamaica*, e perciò da non confondersi col *pepe garofanato*, pianta che appartiene ad altro genere (latin. *myrtus pimentà*). (N.)

SPIANATOJO. Strumento d'un quadro di legno a due stanghe ferme per lungo che formano quattro prese o manichi che servono a muoverlo; e al quadro di legno è aggiunto un tagliere di legno spianato largo tre quarti di braccio, e grosso alcune linee, e serve per ispianare ogni sorta di pietra dura e tenera per poterla tirare a pulimento, e si adopera con ismeriglio. Fannosene di più stretti, con un sol manico, per pietre piccole.

(Baldinucci, *Voc. Dis.*)

SPIANATORE. Strumento di ferro in forma di zappa assai ricurva o di embrice con manico, o a doppio embrice con manico a forma di forbice, ad uso di cavar dal terreno le piccole piante in una col loro pane. (N.)

SPICACETTICA. Specie di pianta del genere valeriana, che ha la radice e lo stelo aromatici; le foglie integerrime, le radicali spatolato-bislunghe; le cauline lineari smussate; i fiori a verticillo. È originaria dei monti della Germania e della Svizzera (*valeriana celtica* Linn.)

(Tram.)

SPIGA. Termine dei chirurghi, ed è una specie di fasciatura che si fa con una benda rotolata a uno o due globi, ed i cui rigiri che sono ascendenti o discendenti incrocicchiandosi a guisa di V, presentano terminati una disposizione simile a quella dei grani che formano una

spiga d'orzo. Vi sono delle spighe dell'inguine, della spalla, ecc. (A. O.)

SPILLARE. Trar per lo spillo il vin della botte, o piuttosto forare la botte collo spillo per trarne il vino.

(TRAM.)

SPILLETTI. La fabbricazione degli spilletti, fatta a mano, è antichissima, ma da una ventina d'anni a questa parte essa è divenuta in Francia un oggetto molto importante. Nel 1839 reputavasi giungere a 6000 quintali metrici le quantità di filo d'ottone adoperato per questo effetto in un anno; lo che corrisponde ad una cifra di 40 a 50 miliardi di spilli, di misure diverse. — Fino allora però tale industria era rimasta tra le mani degli abitanti delle campagne de' dintorni di Luiglè, e di Rugles, ai confini dei dipartimenti dell'Orne e dell'Eure.

Gli operai che fabbricano gli spilletti non guadagnano, in via media, che un franco e 25 centesimi al giorno. Malgrado questo piccolo salario sono obbligati, in causa della concorrenza straniera, di lavorarli con molta diligenza per raggiungere la perfezione possibile, e far di modo sopra tutto che pungano bene e che la capocchia sia solida.

La loro fabbricazione meccanica non ha ancora preso in Francia uno slancio vigoroso, abbenchè paia ch'essa abbia acquistato molta estensione in Inghilterra e in America. Ciò deve dipendere evidentemente da due cause principali: la prima dal basso prezzo della mano d'opera, comparativamente alla quantità dei prodotti ottenuti; e la seconda dalla imperfezione e dall'alto prezzo delle macchine.

Gli ultimi ed utili perfezionamenti introdotti nelle macchine inglesi lasciano lusinga però che i processi meccanici si diffondano non solamente in Francia, ma anche in Italia, e vincano il pregiudizio finora invalso contro di essi.

Dei processi usati in proposito fino al 1834, il lettore potrà trovare la descrizione particolareggiata nel nostro Dizionario primitivo sotto alla voce SPILLETTAJO. Passeremo quindi adesso alla nuova macchine del sig. M. Newton importata in Francia dall'Inghilterra, e privilegiate con brevetto nel 18 ottobre 1845, spirato col 19 settembre 1853.

MACCHINA PER FABBRICARE GLI SPILLETTI, *rappresentata nelle Tavole* CXXXIV, CXXXV e CXXXVI *delle Arti meccaniche.*

La macchine privilegiata in Francia, a profitto del sig. Newton di Londra, è senza contraddizione una di quelle che presentano il più d'interesse e le maggiori speranze di successo.

I disegni per noi riprodotti rappresentano l'apparecchio specialmente applicabile alla fabbricazione degli spilli, ma volendosi aumentarne convenientemente le dimensioni, esse può del pari (come lo fa osservare lo stesso autore) esser suscettibile di fabbricare dei chiodi di filo di metallo, brocchette, viti colle testa, senza spire, ecc.

Le figure 1 e 2 della Tav. CXXXIV rappresentano la macchina pienamente montata, veduta in alzato ed in piano.

La figura 3 è una sezione longitudinale fatta nel mezzo, secondo le linee 1 e 2; e la figura 4 Tavola CXXXV è un taglio orizzontale fatto all'altezza dell'asse principale, secondo le linee 3 e 4.

La fig. 5. rappresenta un capo estremo dell'apparecchio, dalla parte dove si finiscono gli spilletti.

Le figure 6 e 7 sono due sezioni trasversali opposte e parallele, l'una fatta sopra le linee 5 e 6. del piano, e l'altra secondo le linee 7 e 8.

Le figure 8, 9, 10 mostrano i dettagli del meccanismo applicato all'apparecchio per far le punte degli spilletti, mano a mano che si taglia loro la testa.

Secondo però questi disegni, si può dir che se i movimenti sono bene intesi, ben combinati, gli apparati non sono molto felicemente disposti; le forme grandi, irregolari, nulla presentano all'occhio di aggradevole; ma tolto ciò, non si può non riconoscere molte particolarità assai notevoli in alcune parti del meccanismo.

Trovasi, p. es., che la *formazione della testa degli spilletti si fa in due volte*, con lo stesso punzone e cogli stessi conii; disposizione che presenta l'avvantaggio di aumentare la quantità del metallo necessario per terminare la testa, e che sembra non esser stato fino ad ora avvertito nelle altre macchine da fabbricar spilli, chiodi, brocchette o viti, ec.

L'operazione dell'*appuntitura*, trovata fino ad ora di una grande difficoltà meccanica, effettuasi del pari d'una maniera molto acconcia, col sistema d'una mola cilindrica animata da un movimento di rotazione rapido, e nel tempo stesso da un movimento di oscillazione ascendente e discendente che determina la forma conica. Inoltre, gli spilletti sono condotti successivamente da una estremità all'altra del cilindro per un regolo mobile, che li lascia scappare, tosto che sia terminata l'appuntitura.

La costruzione delle leve, che operano le pressioni principali, merita del pari di esser ricordata; imperciocchè montate queste sopra lame flessibili, in luogo di esser accomodate a cerniera, l'attrito e il consumo sono molto minori di quello che se fossero montate sugli assi.

Osserveremo adesso le diverse operazioni effettuate dalla macchina dal momento del raddrizzamento del filo metallico fino all'appuntitura.

Meccanismo principale.

Carro conduttore e ganascie.

Il filo metallico con cui si formano gli spilli, è a prima giunta, come il solito, accavalcato sopra un grosso rocchetto o naspo collocato ad una estremità dell'apparato. Per isvilupparlo, lo si raddrizza durante il suo viaggio, con mezzi analoghi a quelli della macchina per fabbricare i chiodi, e lo si fa passare sopra un cuscinetto *a*, per dirigerlo sul canale formato dai due regoli *bb'* che gli servono di guida, e che compongono quella parte del meccanismo che si può chiamare *carro-conduttore*. Uno di detti regoli, quello inferiore, è portato per tutta la sua lunghezza, da una traversa orizzontale fusa col telaio A della macchina, e sopra la quale esso può scorrere per condurre il filo, da sinistra a destra fino verso la lunetta *e*, ed in seguito verso i ritti o ganascie *d* e *d'*. Il secondo regolo *b'*, collocato sul primo, serra il filo contro di questo nel momento voluto, e quindi lo abbandona, sollevandosi ogni qual volta è tagliato un pezzo.

La ganascia *d* è immobile, fissa solidamente al telaio con viti obblique *e*, le quali permettono d'aggiustarla con tutta la precisione desiderabile secondo la grossezza del filo, e secondo il numero degli spilletti che vuolsi produrre. La seconda ganascia *d'*, delle stesse dimensioni della prima, acciaiata come quella, è aguzzata per poter troncare le anse quando esse sieno vicine l'una all'altra. Questa ganascia è applicata e tenuta ferma dalle viti *e'* verso l'estremità di un braccio di ghisa B, indicato dalla fig. 4.

Digitized by Google

Movimento della ganascia mobile.

Questa barra è orizzontale, e riposa sopra una larga armatura inferiore fusa col telaio (fig. 7.); ma non è obbligata a quest'ultimo che per una fascia elastica *f*, che le permette di prendere una certa oscillazione come se fosse imperniata sopra un asse (figura 2, Tavola CXXXIV, e fig. 4 Tav. CXXXV). Per questo modo il suo movimento, il quale del resto è assai piccolo, è intieramente libero e non produce alcun sfregamento sul telaio. Evitasi così anche il logoramento, ed il giuoco di certe parti mobili, conservando loro tutta la precisione necessaria per un lavoro continuo e regolare. Sul dosso della leva, è applicato uno zoccolo acciaiato *g*, la cui faccia opposta è tagliata a piano inclinato, per corrispondere con quella delle bietta mobile *h* che sdrucciola parallelamente al lato interno del telaio, riposando sopra questo, e strofinando contro il pezzo *i*. Un cappello stiacciato *j* mantiene questa bietta al di sopra in modo ch'essa è perfettamente guidata, e non può camminare che in una direzione rettilinea.

Tale movimento le viene impresso da un'eccentrica *k* montata sull'albero orizzontale *l*, che è l'albero motore principale di tutta la macchina. Nel girare, questa eccentrica, rappresentata dalla figura *l l*, tende a spingere la bietta mobile *h* da destra a sinistra; ma da che essa l'abbandona, quella viene immediatamente respinta da sinistra a destra per una molla stiacciata e verticale *m* (Tav. CXXXIV, figura 1) di cui si regola la tensione a volontà, con una vite di pressione. Questa molla è fermata ad uncino superiormente, onde applicarsi al bottone cilindrico saliente sul capo del fusto orizzontale che prolunga la bietta. È facile comprendere che, dietro a questa disposizione, quando l'eccentrica agisce sulla bietta, lo zoccolo *g* è spinto verso il centro della macchina, e quindi la leva B e la ganascia *d'* che lo porta accostansi alla ganascia fissa *d* per troncare il filo metallico. Ciò avviene nel momento in cui questo è arrivato presso al punzone od al martello *n*, che deve colpire la testa dello spilletto, e cessa da che questa è formata.

Martello per formare le teste, e suo movimento.

Il punzone consiste in un pezzo d'acciaio, il quale presenta nella faccia anteriore una piccola cavità di forma sferica corrispondente al centro della ganascia; è scanalato ed accomodato solidamente sul porta-martello C a mezzo di viti (fig. 3), quali permettono di regolare esattamente la sua posizione. Il suo movimento rettilineo alternativo è prodotto da una eccentrica D collocata sul mezzo dell'albero motore e destinato a farlo passare due volte per cadauna rivoluzione. — Un cuscinetto *o* è applicato all'armatura del porta-martello per ricevere l'azione dell'eccentrica. Un cuscinetto simile *o'* si riferisce egualmente alla testa della bietta mobile per trovarsi a contatto coll'eccentrica R, all'effetto di sminuire, per quanto è possibile, il logoramento, e di poter sempre sostituire i cuscinetti, dal momento che si si accorga che questi bazzicano.

Il porta-martello C deve fare, come lo si capisce, l'officio di leva oscillante, ed a questo effetto esso va unito per la sua parte inferiore, che è larga, ad una piattabanda d'acciaio *f'*, mercè a cui si lega colla traversa inferiore *p* solidaria col telaio, allo scopo di muoversi senza sfregamento, e per conseguenza senza logorarsi.

L'albero principale *l* non è solamente

portato dai cuscinetti q applicati e fissi sui due lati del telaio a mezzo di chiavarde e di biette, ma è anche trattenuto presso l'eccentrica D, da un collare q che gl' impedisce di piegarsi; una vite r regola la posizione esatta di questo collare, affinchè esso non stringa troppo nè troppo poco.

Movimento del carro conduttore.

Abbiamo veduto che il carro conduttore b b' deve, ad ogni rivoluzione dell'albero motore, condurre il filo metallico verso le ganascie d d; bisogna dunque ch' esso abbia per ciò un movimento di *va e vieni*, la cui ampiezza corrisponda alla lunghezza delle anse. Questo movimento è anch' esso prodotto da un' eccentrica E, la quale girando agisce sopra l'estremo ricurvo di una gran leva di ferro F, munita come le precedenti d' una bietta acciaiata o^2. Questa leva, collocata all' esterno del telaio della macchina, fa corpo coll' estremità di un asse orizzontale G, cui trasmette il movimento circolare alternativo ch'essa riceve dall' eccentrica. Un altro braccio di leva H, montato verso il mezzo dello stesso asse, adattasi colla sua parte superiore, che è incavata, ad un bottone del carro, affine di strascinarlo da sinistra a destra quando passa sulla posizione indicata con linee punteggiate nella fig. 3.

Ma perchè il filo avanzi col carro, bisogna necessariamente ch' esso sia stretto dai due regoli b b' che allora devono essere raccostati. Ciò ha luogo mercè al pezzo I, sulla circonferenza del quale riposa la cima del fusto piatto ricurvo s unito alla cerniera mediante il regolo inferiore, ed avente una orecchia munita di una vite di pressione s' che si appoggia sul regolo superiore, il quale presenta una certa flessibilità per essere assottigliato verso la sua parte sinistra (figura 3.)

Egli è evidente che quando la parte saliente della *cama* (1) solleva il fusto s, la vite di pressione serra questo secondo regolo contro il primo, e quindi il filo è spinto efficacemente: lo che ha luogo durante una mezza rivoluzione dell' albero motore. Ed è questo l'istante in cui l' eccentrica E opera, e che il carro conduttore avanza. — Ma dacchè la *cama* non agisce più, il fusto ricade, la vite è sciolta, ed il regolo b' è libero; quindi il carro può tornare addietro senza trascinare il filo con sè. Questo ritorno effettuasi mediante la molla elastica J, la cui estremità appoggiasi sopra un pernio adattato al carro, che aggirasi al basso sopra un cardine fisso J.

Doppia percussione della testa.

Tosto che si è fatta la precedente manovra, la ganascia d' si avvicina alla ganascia d per serrare il filo verso l' estremità che deve esser colpita; questo raccostamento ha luogo, come abbiamo detto, per via dell' eccentrica k, che spinge la bietta h, e quindi il porta-ganascia B. — Gli è allora che la sua testa si forma, vale a dire che il punzone n viene cacciato rapidamente dal primo impato dell' eccentrica D, che sforza il porta-martello C ad avanzarsi da destra a sinistra. Il colpo ha luogo contro le ganascie d d', che da questo lato sono confezionate come il punzone, secondo la forma sferica che deve avere la testa. Dopo questo colpo, la rotezione dell' albero motore l continuando, e l' eccentrica D, come quella K, essendo liberate dietro il loro primo urto, il porta-martello rincula leggermente, la

(1) Di questo vocabolo non abbiamo un corrispondente italiano, ma esso vale a significare una lama saliente fissa agli assi girevoli di un meccanismo qualunque.

ganascie si aprono, e la *cama* E, il cui contorno esteriore è un poco fuori di centro, fa ancora avanzare il carro *b b'* d' una piccola quantità, per fornire così una piccola aggiunta di metallo alla formazione della testa. Dappoichè si è effettuato questo avanzamento, la seconda mossa dell' eccentrica D respinge di nuovo il punzone, che per questo modo colpisce una seconda volta. Ottiensi allora una testa bene formata, assai regolare, ed avente la quantità di materia necessaria.

S' intende senza dirlo che mutando le eccentriche si può modificare a volontà la lunghezza delle *anse* o gambi e la grossezza delle teste; ma in una gran fabbrica ogni macchina fa una o due specie di spilletti soltanto.

Taglio delle anse (1) o gambi.

Dopo il prodotto movimento, la testa essendo bene formata, il filo metallico deve esser tagliato secondo la lunghezza voluta per distaccar lo spilletto; questa separazione si effettua d'una maniera assai semplice, con un coltello d' acciaio *t* raccomandato alla parte inferiore d' una leva curva *u*, e che si mette a contatto con la faccia verticale della guida fissa a lunetta *c*. Questo coltello rappresentato nelle figura 13 è accompagnato da una guida *t'* e presenta da un lato il suo spigolo tagliente inclinato, e dall' altro un incavo circolare. La coda della leva *u* si prolunga fino all'infuori della macchina per toccare la *cama* saliente *v* che fa corpo colla puleggia motrice P; ed un altro braccio verticale è fisso all' asse *u'* sopra il quale giace una molla elastica un capo

(1) Specie di curva che rassomiglia ad una mezza ellisse, od alla forma del manico di un paniere.

della quale è attaccato all' affusto (**fig. 2, Tav. CXXXIV, e fig. 4 Tav. CXXXV.**)

Per tal modo, quando la *cama v* respinge il braccio ricurvo della leva, quest' ultimo gira sul suo asse, ed allora il coltello *d* discende sul filo che vien da esso tosto troncato. Nel medesimo istante le ganascie *d d'* si aprono, il punzone si allontana, lo spilletto cade, e non manca ad esso che la punta.

Una macchina la quale non facesse che le sole operazioni accennate sarebbe evidentemente imperfetta, dov'essa non comprendesse un meccanismo atto a fare anche la punta degli spilletti colla medesima rapidità. Questa operazione è senza dubbio una delle più dilicate e delle più difficili; ond' è che tutti i meccanici che se ne occuparono dovettero applicarvi la maggior attenzione.

Si è veduto, da quanto precede, che nella fabbricazione manuale essa è una delle prime, anteriore alla confezione della testa, come nella macchina del signor Wright; ma non è la stessa cosa in quella importata dal signor Newton dove avviene tutto il contrario: i gambi sono tagliati, e le teste si rimboccano quando principia l' appuntimento. Il meccanismo addizionale per quest' ultima operazione è molto ingegnoso, e lo vediamo rappresentato nel suo dettaglio nelle figure 8, 9 e 10, Tav. CXXXV.

CONDUTTORE E SCANALATURE.

Sotto il coltello d' acciaio *t*, e le aste *d d'*, sta un conduttore inclinato *w* formato di due piastre che passano per una apertura praticata nella leva portapunzone. La parte superiore ha i suoi lati interni in forma di V, per dirigere gli spilletti nel canale inferiore, che ne è il prolungamento. Questo canale, composto di due ganascie parallele ravvicinate, è

naturalmente abbastanza largo per permettere la introduzione del corpo dello spilletto, ma i suoi orli impediscono che vi passi la testa. Da ciò ne viene che gli spilletti sono forzati di prendere una posizione verticale (fig. 5, Tav. CXXXIV) e che strisciando, per la loro gravità, arrivano ben presto nella scanalatura trasversale ed orizzontale x (figura 9, Tavola CXXXV). Questo incastro è formato da un lato da un regolo K fisso all'affusto della macchina, e dall'altro da un secondo regolo o barra mobile L, che è sostenuto da modiglioni. La faccia interna di questi due regoli è guernita di pelle, di drappo, o d'altra sostanze leggermente elastiche, a fine d'impedire agli spilletti di sdrucciolare nell'atto di subire l'operazione dell'appuntitura.

Telajo porta-molà.

Un telaio oscillante M è sospeso sui cuscinetti portati da due montanti Y per ricever l'asse della mola cilindrica d'acciaio temprato N, tagliate a lima su tutta la sua superficie esterna per appuntire gli spilletti. Un rapido movimento di rotazione viene impresso a questa mola, per via della puleggia a gola O, riferita all'estremità del suo asse, e d'una puleggia più grande O', muntata sopra un asse intermediario y, la quale è essa pure guidata dall'albero motore di tutto l'apparecchio, mediente due altre puleggie simili P' e P.ª

Il rapporto fra i diametri di queste due ultime puleggie essendo circa di 1 a 4,5, e quello fra i diametri delle due prime essendo come 1 a 6, si vede che la mola deve girare $4{,}5 \times 6 = 27$ volte più presto dell'albero di comando; per conseguenza se questo fa 100 rivoluzioni per minuto, la mola deve farne $100 \times 27 = 2700$.

Corsa rettilinea degli spilletti.

Il regolo mobile L riceve il suo movimento rettilineo alternativo a mezzo di una verga di ferro inclinata Q, nel punto della sua artieolazione verso il mezzo, all'estremità di un pezzo fisso inchiavardato all'affusto, e la cui sommità è munita d'un cuscinetto in contatto con la faccia laterale dell'eccentrica curva R riferita a capo dell'albero motore. Tutte le volte che le parti salienti di questa eccentrica respingono la parte superiore della verga, il regolo è forzato di camminare da sinistra a destra (figura 5) e quella ritorna alla sua posizione primitiva quando l'eccentrica presenta le sue parti concave, per l'effetto della molle S, che è conformata ad elica intorno ad un pernio fisso inferiore.

Questo movimento di *va* e *vieni* delle barra mobile L non farebbe a vero dire che spingere gli spilletti innanzi e in dietro, senza ferli uscire dalla scanalatura trasversale, se l'inventore non avesse avuto la cura d'aggiungere un meccanismo, mercè al quale gli spilletti sono obbligati di avanzarsi gradatamente per liberarsi dall'incastro, e quindi cadere fuori dell'apparecchio.

Questo meccanismo consiste in un corno saliente Z che applicasi contro il capo della verga, e che sta fisso alla parte inferiore d'una leva verticale di ferro s'' di poco spessore. Questa leva ha il suo punto d'appoggio inferiore contro la costa esterna del telaio, e trovasi in contatto superiormente con una *cama* T, muntata sull'albero principale (fig. 3, 4, 5.)

Ad ogni rivoluzione dell'albero, la *cama* respinge questa leva, e quindi solleeite il corno saliente Z a far procedere il regolo d'una piccola quantità sui cuscinetti, per toglierla dal contatto degli spilletti.

Digitized by Google

È da notarsi che come questo leggero movimento è rapido, e il tutto essendo molto debole, gli spilletti non iscappano punto per questo, ma non possono ritornare sopra sè stessi. In ogni altro momento, il regolo è forzatamente tenuto a contatto cogli spilletti, mercè alla molla S, la quale porta all' altra estremità prolungata un contrappeso proporzionato alla grossezza degli spilletti. Il rinculamento della barra mobile ha luogo ad ogni rivoluzione della *cama* che porta l'albero principale, e mentre questo regolo eseguisce il suo movimento retrogrado.

Ne risulta da ciò che lo sfregamento ch'essa esercita contro gli spilletti essendo diminuito nell' atto del rinculare, questi non sono ricondotti che fino a due terzi circa della distanza che percorrono, per l' avanzarsi del regolo. Per conseguenza, essi sono, così gradatamente portati innanzi, ed arrivano verso l' estremità della scanalatura, da dove cadono in un recipiente inferiore.

Movimento oscillatorio della mola.

Si capisce come, nei tragitti successivi, i gambi restando sempre sospesi verticalmente, si trovano costantemente in contatto nella loro parte inferiore colla superficie esterna della mola cilindrica che li lima e li pulisce gradatamente. Ma perchè questo logoramento determini la forma conica che devono avere le punte, è necessario di dare alla mola, oltre la sua rotazione continua, un piccolo movimento circolare alternativo che la faccia accostare leggermente agli spilli. Ciò si ottiene mediante la verga verticale U, attaccata per articolazione alla estremità prolungata d' un lato del telaio M, che porta la mola ricurva superiormente, per mettersi in contatto con una *cama* triangolare X, ad angoli rotondi (fig. 1 e 12, Tav. CXXXIV) egualmente assicurata sull' albero principale. È facile il vedere che ad ogni rivoluzione dell' albero, questa *cama* fa abbassare ed alzare la verga U, e quindi il telaio M, il quale allora oscilla sopra delle punte a vite immastiate alla sommità dei montanti Y. La mola portata da questo affusto si accosta o si allontana per conseguenza dalla cima dei gambi, e li lima in punta.

Piccola mola addizionale.

A mano a mano che gli spilletti si avanzano verso l'altra estremità della mola cilindrica N, essi incontrano una seconda piccola mola Z, molto più corta della prima (figura 9, Tavola CXXXV) e di forma conica, tagliata come quella, ma a dentatura più fina. — Questa mola è montata angolarmente in modo da esser condotta pel semplice sfregamento della mola maggiore; il suo asse è collocato un poco più a basso e più avanti dal lato degli spilli, affine di formare a questi una punta meno acuta, e renderla quindi più ferma, e più solida che se fosse troppo affilata; essa toglie inoltre le asprezze o le barbe che resterebbero dopo l' appuntitura.

Osservazioni.

Questa macchina così montata, e potendo effettuare le diverse operazioni che abbiamo indicato, per la fabbricazione degli spilletti, è d' una dimensione tale che per potersi trovare ad un'altezza conveniente deve esser collocata sopra una tavola, o sopra un banco. In fatti, la distanza del centro dell' albero motore al di sopra della base non è più di 50 centimetri, la sua larghezza alla base è appena di 32 centimetri, e la sua lunghezza di 70 centimetri, di maniera che senza le pulleggie ed altri organi sitoati fuori del telaio essa non occupa che uno spazio

Digitized by Google

di 0,32 × 0,70 = 21,4 decimetri quadrati, ossia circa 1/4 di metro quadrato.

Prodotto della macchina.

Ammettendo che l' albero principale faccia 100 rivoluzioni per minuto (sebbene siamo convinti ch' esso possa farne di più) si vede che una macchina può fabbricare:

100 × 60 = 6000 spilletti all'ora,
o 6000 × 12 = 72,000 in una giornata di 12 ore.

Dieci o dodici macchine simili, disposte secondo le diverse gradazioni degli spilli, permetterebbero, come lo si vede, di formare una manifattura molto importante capace di mettere in commercio 4 o 5 milioni di spilli per settimana, adoperando pochissime braccia.

Pare che si potrebbero costruire siffatte macchine al prezzo di 1500 a 1800 franchi, adoperandovisi tutte le cure, e raggiungendo tutta la perfezione ch' esse domandano.

Macchina per infilzare gli spilletti sopra foglietti di carta,

La operazione dell'infilzatura degli spilletti non richiedendo gran forza potè effettuarsi fino ad ora da fanciulli o da donne. Essa consiste, com'è noto, nel disporre con regolarità sopra zone di carta bucherata molte file di spilli ad eguale distanza. Nel lavoro manuale, la perforazione delle zone e la infilzatura si fanno separatamente. Con la macchina del signor Newton importata in Francia, e privilegiata all' epoca stessa di quella che abbiamo descritto superiormente, si effettuano in quella vece nel medesimo tempo. Mentre gli spilli arrivano da un lato, e si dispongono parallelamente, la carta arriva dall' altro, si piega opportunamente, e presentasi all' azione degli spilli che la attraversano per due volte di seguito. Basta un pedale, od un movimento alternativo prodotto da un motore qualunque, per infilzare ad ogni colpo una fila di spilli.

Questo apparato, che descriveremo minutamente, soddisfa allo scopo con una precisione singolare. Tuttochè l' autore avesse forse potuto combinare, un po' meglio la costruzione della sua macchina, ciò nondimeno si conosce ch' egli ha posto tutte le sue cure intorno alle parti mobili dello strumento, trascurando il telaio e le altre parti fisse.

Macchine di questo genere che devono operare con la destrezza propria degli operai molto esercitati, non possono invero non essere molto difficili ad immaginarsi, a motivo delle operazioni particolari a cui devono prestarsi, onde supplire ai movimenti d' una mano addestrata.

Descrizione del meccanismo.

Le fig.e 13 e 15 delle Tav.e CXXXIV e CXXXVI *delle Arti meccaniche*, rappresentano la pianta veduta superiormente, e la sezione verticale secondo le linee 7 e 8 della macchina, montata sopra un piccolo telaio di ghisa.

Esse presentano alla destra il vaso o recipiente metallico circolare A, nel quale un fanciullo è incaricato di versare gli spilletti *a*, ch'esso reca nell'apparecchio, e a sinistra il condotto tubulare B sopra il quale si collocano le zone di carta *b*, che in precedenza possono essere tracciate secondo alcune linee parallele corrispondenti alle divisioni fatte sulle ganasce verticali, che formano i labbri del condotto. Un' apertura laterale è praticata alla base del recipiente, onde permettere agli

spilletti d' uscire e dirigersi per il piano inclinato C negl' incavi o scanalature della graticola D. Gli spilli cadendo in queste scanalature restano separati dalle parti solide della graticola stessa, quali essendo inclinate, come la tavola C, gli obbligano a strisciare verso la parte inferiore, restando sospesi alla testa, come lo dimostra la fig. 15.

E ciò avviene perchè i vuoti formati dalle scanalature corrispondendo semplicemente al diametro del corpo dello spilletto sono più stretti delle sua testa. Affinchè poi gli spilletti cacciati dal vaso non possano scappare dai lati, la graticola è munita di due ganasce laterali d, che chiudono esattamente, e terminano in una terza ganascia trasversale e ricurva d', la quale discende contro la superficie della graticola in modo da permettere ad una fila di spilletti di passare, ma non a parecchi, che cadendo si sconcierebbero reciprocamente.

Un regolo o barra trasversale mobile E, è collocata alla estremità di questa graticola inclinata per portare un seguito di piccole molle a pinzetta c, il cui capo inferiore discende molto abbasso per trattenere, nel momento voluto, cadauna fila di spilli per la testa, e non lasciarli scappare che all' istante in cui questi devono affondarsi nella carta; queste molle corrispondono dunque per la loro posizione a quelle degli spilli stessi. Due ale ricurve F si uniscono al regolo, allo scopo di aiutare quest' ultimo a sollevarsi d' una piccola quantità, quando una fila di spilletti è passata, e che bisogna per conseguenza lasciarne passare un' altra; queste ale hanno il loro centro di oscillazione intorno ad un punto fisso inferiore e adattato ai lati del telaio G dell' apparato, ed una di esse porta una branca più elevata, munita di un pernio f per ricevere da una parte l' azione del fusto H, quando essa discende, e dall' altra quella d' una molla ricurva I, che è fissa al telaio per l' altra sua estremità. Lo scopo di questa molla è di mantenere il regolo nella posizione abbassata ch' essa occupa nel disegno (fig. 15), mentre che il fusto ha per converso lo scopo di farla alzare.

Il fusto H è attaccato verso il centro d' un bilanciere di ferro schiacciato J, che può oscillare con una delle sue estremità intorno al centro dell' asse h portato dalle punte a vite g, il quale all' altra estremità riceve, mediante articolazione, la biella K, la cui parte inferiore si congiunge a una leva L, e ad una verga verticale M. Questa verga è animata da un movimento alternativo, o per via d' un pedale o per qualunque altro mezzo. Salendo o discendendo questa fa salire o discendere seco stessa la biella, il bilanciere e tuttociò ch' esso porta. Una forte susta soodata N, che avviluppa l' asse e, ed un capo della quale è fisso al telaio, mentre l' altro preme sotto un pernio i applicato al bilanciere, tende a sollevar questo, od a mantenerlo nella posizione elevata che esso occupa, senza impedire tuttavolta al regolo di agire per farlo abbassare tutte le volte che è necessario.

Una squadra O sospesa, mercè un asse elastico j, allo stesso bilanciere accanto del fusto H, porta inferiormente un piccolo cacciatoio di ferro P guernito al basso di dentelli angolari, come lo indicano le figure 16 e 17, affine di corrispondere ai vani della graticola D. Questo cacciatoio sale e discende necessariamente come il bilanciere, e viene, applicandosi dietro il regolo mobile E, a spingere sulla testa degli spilletti, onde forzarli a penetrare nella carta che devono attraversare.

Un secondo regolo trasversale Q, egualmente compreso fra i due lati del telaio, serve di guida a questa piastrella, e trovasi per questo effetto tagliato in una

dalle sue faccie secondo le scanalature angolari corrispondenti ai dentelli, e nelle quali gli spilletti in parte si collocano. Affinchè non presenti troppa rigidità, questo regolo è montato sopra due orecchioni K (fig. 16 a 18) che gli permettono d'oscillare leggermente sopra sè stesso, mentre una molla ricurva *l*, attaccata al supporto dell'asse *h*, lo mantiene sufficientemente nella posizione ch' esso deve occupare.

Al di sotto di questo regolo tagliato, sonovi due altri regoli o barre piatte R R', dentate, come lo indica la figura 19, per ispingere la zona di carta che deve passare tra essi, lasciando nello stesso tempo lo spazio necessario al passaggio degli spilletti che discendono a trapassarla. Uno di questi regoli, il primo R, è fisso, attaccato con due chiavarde ai lati del telaio; il secondo R' può accostarvisi od allontanarsi d' una piccola quantità, perchè applicato ad un pezzo trasversale S, che è solidario col montante inclinato T, il quale può oscillare al basso sopra l' asse *m*, e porta alla sommità un piccolo galletto mobile *n*. Ora nel momento che discende la biella K, leggermente rigonfia verso il centro, questa sforza il galletto ad avanzarsi verso la destra, e nello stesso aempo lo attraversa colla punta R'. Una molla snodata U gira intorno dell'asse *m* per forzare il montante T a ritornare sopra sè stesso, e per conseguenza la punta dentata R' a rinculare un poco.

Le figure 20 e 21 indicano, sopra una scala più grande, questa parte importante del meccanismo, il quale comprende i quattro regoli di cui abbiamo parlato. La prima di queste due figure corrisponde alla sezione verticale (figura 15), e mostra la posizione dei pezzi nel momento in cui il cacciatoio P viene alzato, e le due punte allontanate; il cacciatoio permette allora agli spilletti di accostarsi contro il regolo fisso Q e di discendere, e le punte permettono di far trascorrere la zona di carta sul condotto B, affinchè resti presa fra quelle. La figura 21 indica i primi pezzi quando questi si accostano, vale a dire quando le punte si appoggiano, e che la zona di carta è serrata. Il cacciatoio è allora disceso, ed appoggiandosi sulla testa degli spilletti gli sforza a penetrare nella carta ed a mantenervisi.

È facile di comprendere da quanto abbiamo detto qual è il lavoro d' una tal macchina.

Gli spilletti gettati nella bacinella vengono spinti da un fanciullo fino verso l'apertura corrispondente alla tavola inclinata C, da dove cadono successivamente in cadauno dei vani della graticola, restando sospesi alle sue parti. Questi strisciano così sospesi sopra tutta la lunghezza della graticola stessa, la cui inclinazione è misurata affinchè quelli non discendano troppo rapidamente, ed arrivano ben presto nella parte inferiore, dove si trovano arrestati dal capo inferiore delle piccole molle *c*. A questo punto si fa avanzare una zona di carta sopra il condotto B; se allora si fa giuocare il pedale per tirare il regolo K dall'alto al basso, si accostano le punte, che la serrano ad un grado conveniente, mentre il cacciatoio discende e sforza tutta una fila di spilli a trapassare la zona due volte di seguito, ed a fissarvisi.

Nello stesso tempo, il tasto H fa muovere il regolo porta-molla E d' una piccola quantità per lasciare la fila degli spilletti liberi, e diminuire lo sfregamento del cacciatoio contro di esso.

Tosto che il pedale è abbandonato, il cacciatoio rilevandosi, per l' effetto della molla N che tende a far ritornare il bilanciere nella sua posizione primitiva, una nuova fila di spilletti discende contro il regolo Q, e come il tasto H rimonta

anch'esso, il primo ragolo porta-molle E, torna del pari al suo posto per trattenere la fila che segue. Egualmente la punta mobile K' si allontana dalla R, e lascia libera la zona di carta. Si può dunque farla strisciare di nuovo sopra il suo condotto B, e ricominciare immediatamente la medesima operazione.

Una persona abituata a guidare una tal macchina eseguisce queste operazioni con grande sollecitudine, e con molti apparecchi simili, proporzionali alle diverse grossezze degli spilletti, si può quindi soddisfare a tutto il lavoro d' una gran fabbrica.

(ARMENGAUD IL SENIORE.)

SPITAMO. Misura lineare e itineraria, eguale allo spazio compreso tra l'estremità del dito pollice e del mignolo, a mano distesa. Fu usata in Asia e in Egitto. Presso i Greci fu dato questo nome a due diverse misure, una delle quali assai rara, formava soltanto la metà dell' altra, ed era la quarta parte del cubito; l' altra era la metà del cubito, e vi si contavano dodici dita, come sei nel piccolo. Presso i Latini lo *spitamo* corrispondeva al palmo dei moderni, altrimenti *spanna*.

(VARCHI)

SPOLVERINA. Sopravveste da viaggio, per riparo della polvere.

(BARUFF.)

SPOLVERO. Termine dei pittori, e significa quel foglio bucherato con ispilletto, nel quale è il disegno che si vuole spolverizzando ricavare, facendo per quei buchi passar la polvere dello spolverizzo.

(BALDINUCCI.)

SPOLVERO. Dicono i mugnai la buona macinatura. I fornai dicono anche spolvero o *prima farina*, quella che esce dalla crusca o tritello rimacinato.

(A.)

SPONDIOLITI. Nome di corpi fossili creduti vertebre, e ciò per la loro figura, ma che altro non sono se non degli ammoniti co'margini tagliati, e fra loro congiunti in modo da presentare una specie di colonna vertebrale.

(AQ.)

SPONGATA. Spuma di zucchero ridotta in pani, che si porta coll' acqua gelata e vi si bagna.

(TRAM.)

SPONGIOLA. Nome applicato da Decandolle al tessuto cellulare vegetabile, di una natura particolare, che ritrovasi all'estremità dalle fibre radicali o degli stimmi, il quale osservato colla lente presenta una specie di gonfiamento molle, senza però che vi si osservino pori.

(AQ.)

SPONGITE. Nome generico che i naturalisti danno alle pietre spugnose e leggere formate nelle acque sopra corpi marini, o sopra dei vegetabili.

(A.)

SPORA. Vocabolo che in generale significa seme, da Hedwig e da altri applicato particolarmente a quello delle piante crittogame. Qualche autore dà questo nome ai corpuscoli riproduttori delle piante agame, più generalmente indicate coi nomi di *sporule* e di *congigli*.

(AQ.)

SPORILO. Genere di conchiglie stabilito da Monfort per collocarvi una piccola conchiglia microscopica, la quale veste l' aspetto d' un piccolo seme.

(*Diz. di* S. N.)

SPORTELLI. Termine marinaresco, e significa alcune aperture in forma di trappole che servono per calare dal ponte, e che sono bordate dalle corsìe. Sono d'ordinario quattro, cioè: lo *sportello maestro grande*, fra l' albero di mezzana, e l' albero di maestra; lo *sportello della fossa delle gomene*, fra l' albero di mezzana e la prua; lo *sportello dei viveri*, o

del capo servente, fra l'albero di maestra e il trinchetto; e lo sportello *delle sode,* fra il trinchetto e la poppa. In alcune navi grandi vi sono anche altri sportelli, come lo *sportello della tromba,* lo *sportelletto davanti all' albero* e gli *sportelli* sul *pilastro delle bitte.* — Dicesi *sportello a otto imposte,* l'unione di varii pezzi piccoli che formano un ottagono, il quale, essendo vestito di una tela impeciata, serve per coprire la gola di ciascun albero sul ponte.

(Sav.)

SPORTELLO. Fabbrica di legno che si fa sopra alcuni fiumi per renderli più alti, ritenendo l'acqua per facilitare la navigazione. È una gran palancata di legno che chiude il fiume, e che all'arrivo d'una barca si alza, per via d'un gran manico voltato a vite.

(Sav.)

SPORTI o *piombatori,* diconsi alcuni aggetti di muraglie usati dagli antichi nella parte più alta delle mura delle città, fortezze, o torri, facendoli uscire fuori della dirittura e piombo delle muraglie; e ciò non solo per dilatare le teste delle medesime, acciò più comodamente vi camminasse la soldatesca, ma anche per poter, per alcune buche che lasciavano nelle volticciuole dei medesimi, piombare sassi, e impedir le scalate dei nemici. Servono questi *sporti* per dilatare ancora le abitazioni nelle case private, oltre i recinti e fondamenti delle medesime.

(Baldin.)

SPORTULA. Propriamente canestrino o panierino intessuto di vimini o canne. Ne fu esteso poi il significato, presso i Romani, ad indicare i vasi e le misure atte a contenere le vettovaglie che distribuivansi in certe occasioni; e così però chiamaronsi certe porzioni che i grandi distribuivano ai clienti per loro nutrimento, ovvero i doni anche di moneta che questi da quelli ricevevano, o i senatori o il popolo, o gli amici dell'imperatore o dei consoli. E però questa voce fu generalmente adattata ad ogni sorta di doni, gratificazioni o distribuzioni di qual si sia specie. Presso i moderni talora è l'onorario che si dà al giudice per ottener la sentenza.

(B.)

SPRILLARE. Cavare il sugo, altrimenti spremere.

(Tram.)

SPUMIGLIA. Sorta di drappo leggero di seta.

(Oliv.)

Spumiglia. Sorta di roba dolce consistente, che ha le sembianze di spuma.

(Tram.)

SPUNTONE. Asta fornita alle due estremità d'un ferro quadro che termina in acuto, e serve a respingere il nemico che tenta l'arrembaggio.

(St.)

SQUERO. In un arsenale di marina è il nome che si dà a grandi tettoje per tenere al coperto dalle ingiurie delle stagioni i vascelli disarmati. Squero però più comunemente dicesi al cantiere ove si costruiscono e si raddobbano i bastimenti.

(Srat.)

SQUILLA. Campanello, ed è propriamente quello che per lo più si mette al collo degli animali da fatica; più comunemente e più generalmente ogni sorta di campane.

(Tram.)

SQUILLITINA. Quella sostanza speciale alla quale la squilla marittima deve le sue qualità medicinali. Vogel l'ottenne la prima volta nel 1812.

(G. P.)

SQUITTIRE. Stridere interrottamente e con voce sottile e acuta; ed è proprio dei bracchi, quando levano e seguitano la fiera, che in loro si dice anche *bociare.*

(Tram.)

Digitized by Google

STABILIMENTI INDUSTRIALI. Prima di entrare in un argomento che, misurato in tutta la sua estensione, riuscirebbe forse ad una vastità sconfinata, e che per ciò stesso contempliamo già in mente di voler ridurre alle sole istituzioni principali che ne ragguardano più da vicino, non possiamo prescindere da alcune brevi considerazioni intorno all' industrie manifatturiere, presa nel senso generale.

L' industria comincia da che l' uomo immagina di fare suo pro dei prodotti della terra, e da ch' esso applica a questo scopo la sua intelligenza e il suo braccio. La cucina stessa, a propriamente parlarne, è un' industria, e l' uso del fuoco nella preparazione delle vivande è una delle grandi invenzioni dell' umanità. Allorchè fu immaginato di tosare, di filare, di tessere, di tingere la lana degli animali, di macerare, diseccare, mondare, filare e tessere la scorza delle piante testili; quando s' imprese a fabbricare delle vestimenta, sia con la pelle degli animali, sia con la scorza degli alberi, sia coi tessuti, si è dato vita all'industria.

L' industria si è manifestata egualmente nel convertire la grotte in abitazioni, nel costruire delle capanne di legno, nell'erigere in seguito delle case di muro, ecc., ecc.; in una parola, è difficile il concepire l' esistenza di una società, e neppure d' una famiglia, senza l'utile cooperazione dell' industria.

Si notano però in essa due elementi distinti: l' invenzione del processo, che è quanto a dire l'*arte*, e la sua applicazione, che corrisponde alla *pratica*, od al *lavoro manuale*. L'invenzione non è guari suscettibile d' appropriazione. Una volta che un processo è scoperto, applicato, verificato, conosciuto, esso cade nel dominio comune: esso trasmettesi per semplice tradizione, e sovente a titolo gratuito, e passa in certo modo nel novero delle ricchezze naturali, che il creatore ha distribuite all' uomo con tanta liberalità. Quando bisogna applicarlo sopra una grande scala, l' intervenzione dei capitali opportuni diventa necessaria, ed il loro proprietario può godere di tutti gli avvantaggi del nuovo processo; la sua potenza è quindi di tanto più grande quanto l' applicazione del processo domanda capitali più considerevoli.

Non occorre discutere in quale proporzione gli svariati lavori industriali tornino utili alla creazione della ricchezza sociale, per capacitarsi come gli elementi fondamentali della produzione risiedano nel capitale combinato col lavoro e coll' abilità del produttore.

Uno dei primi doveri delle società quello è dunque d' incoraggiare e promuovere quelle istituzioni che permettono alla capacità industriale di svilupparsi, e spiccare un volo, mercè l' ajuto dei capitali che le abbisognano. Nè basta ancora; è d' uopo inoltre che i detentori dei capitali medesimi si avvisino di collocarli ad un modico interesse, e stieno paghi, o sieno forzati, ad accettare come una valida guarentigia la sola probità e la capacità del lavoratore, quand'anche sprovveduto di beni di fortuna. Le istituzioni di credito di qualunque natura, e sopra tutto le banche, furono immaginate in parte per questo filantropico scopo; ma quand'è che vi si prestano daddovero ... ?

E quante volte la speculazione individuale dell' azionista puramente commerciante, non la vince sulla speculazione la meglio architettata dell' industriante manifatturiero non azionista, e non delude così le sue preconcepite speranze . . . ?

Ma lasciamo i commenti a cui toccano, e supponendo il capitale nelle mani dell'industriante manifatturiero, seguitiamolo adesso per un momento nella sua sfera d' azione, ed in tutte le fasi della sua metamorfosi.

Digitized by Google

Noi vediamo anzi a tutto eh'esso agisce convertendosi per le più in istrumenti, ed in macchine, e che la sua efficacia diventa tanto più attiva quanto più si aumenta il numero di quelli e di queste. Il reperimento di tali mezzi di produzione è forse il risultamento più cospicuo della capacità industriale, la quale prepara il campo, per così dire, all' azione del capitale. Nè l'invenzione fornisce e questo un modo soltanto di collocamento, ma bene spesso è essa medesima quella che lo crea con rapidità, concorrendo con tutte le sue forze alla produzione della ricchezza.

Togliamo in fatti ed esaminare le funzioni d' una macchina in una industria qualunque, v. g. nella estrazione del carbon fossile dalle viscere della terra.

S' incomincia dallo scavare un pozzo. Dall' alto di questo pozzo agisce un verricello (che è quanto a dire una macchina), il quale vien posto in movimento da un uomo, all' effetto di tradurre alla luce del giorno un paniere di carbone, che non è cosa invero molto considerevole; ma ben presto aumentasi la profondità del pozzo, ed il lavoro d' un uomo non basta più, e produce quasi niente. Subentra allora un congegno a vapore, e tosto, sotto allo sforzo di quella macchina potente, immense masse di carbone vengono sollevate con la massima facilità; l'acqua, che tendeva ad invadere la miniera, viene anch' essa, mercè all' opera di una tromba, condotta alla superficie; ed il lavoro dell' estrazione del carbone, che avrebbe dovuto corrispondere, senza le macchine, ad una spesa ingente, non diventa per esse che un valore minimo, rappresentato da una piccola parte del combustibile estratto. E da ciò ne segue che il prezzo del carbone medesimo viene necessariamente e decrescere.

Ora il buon mercato, e la produzione abbondante, ottenuti colla diminuzione del lavoro dell'uomo, sostituito da quello delle macchine e verso una ingegnosa combinazione delle forze naturali, non è forse un vero accrescimento della ricchezza sociale? non è forse l' avanzamento generale della specie umana, nella via del benessere materiale?

L' abbondanza delle invenzioni è dunque più forse ancora da desiderarsi della stessa abbondanza dei capitali. E ciò in quei paesi dove gl' ingegni ottusi ed un'abitudine neghittosa male rispondono al progresso delle arti ed al generoso impulso della emulazione; non però tra noi, dove mai venne meno la scintilla del genio, fomite prodigioso d' ogni maniera di creazione, e dove manca soltanto, o si paralizza, la efficace cooperazione dei capitalisti.

In onta a tale difetto, mai deplorato abbastanza, sorgono però di tratto in tratto alcuni animosi che lottano contro tutte le difficoltà e riescono e superarle; ma queste vittorie sono assai rare. E come tali appunto, e considerandole come tipi da coraggiosamente imitarsi, non ci sia quindi imputato a spirito di municipalismo, ma a solo desiderio onesto di decoro nazionale, se intendiamo adesso a mettere in luce le più ragguardevoli.

I. Nuove Saline nella laguna di Venezia.

Fra gli Stabilimenti industriali della Veneta provincia, che in ispecial modo al favore del Governo ed alla cittadina riconoscenza si raccomandano, occupano, ad avviso nostro, il primo posto le Saline lagonari di S. Felice, testè attuate nella così detta *Palude maggiore* prossima all'isoletta di Torcello; e ciò per la vastità del concepimento, per le ingenti somme dispendiate nella prime loro istituzione, per

la semplicità e facilità dei meccanismi adoperati, e sopra tutto per lo scopo contemplato, eminentemente commerciale.

Immaginate e studiate con ogni cura dal signor Cav. Carlo Astruc di Monpellieri fino dal 1842, ond'evitare alla sua incipiente produzione una concorrenza dannosa col sale della Sicilia importato nel Lombardo Veneto, ebbe egli in origine ad associarsi col sig. Pietro Brambilla di Venezia, siccome quello che aveva precedentemente di tale importazione assunta verso la Regia Finanza l'impresa. Ma mutatesi posteriormente le circostanze, ed alienatasi dal sig. Brambilla la sua quota parte d'interesse, l'assoluta proprietà delle medesime spetta adesso unicamente al chiarissimo Sig. Bar. Salomone de Rothschild, ed al prefato sig. Cav. Astruc.

Prima di passare alla descrizione tecnica di questo stabilimento, coi ci è doluto non aver compreso sotto alla speciale voce *Saline* (per non essere ancora pervenuti a nostra cognizione in quell'epoca gli studi dell'operosissimo fondature), prima, come dicemmo, di passare a questa interessantissima descrizione, non tornerà discaro, speriamo, ai nostri lettori l'aver sott'occhio il risultamento di alcune scrupolose indagini storiche fatte non è guari per noi medesimi, all'effetto di rilevare:

1.° Quali, e come, e dove fussero le antiche Saline dei Veneziani.

2.° Quali e quante fossero le cause fisiche, economiche e politiche che indussero gl'indigeni ad abbandonare questa vantaggiosissima industria.

Alla soluzione di tai problemi mancandoci però una sicura guida, dovemmo quindi necessariamente spigolare qua e là, e fare incetta di quante nutizie in proposito ci venisse fatto attingere da codici, da cronache, da annali, da memorie, ecc., posseduti in gran parte dalla celebre Biblioteca Marciana, e da documenti inediti esistenti nel pubblico Archivio.

Disposte per ordine cronologico, e legate per così dire in manipolo, possano queste valere ad eccitamento di studi storico-economici più profondi e più larghi, e restino frattanto come testimonio di quello svegliato spirito speculativo che mai cessò di animare gli avi nostri pel corso di tanti secoli, e che giunse a procacciar loro un tributo di dovizie dai più remoti popoli della terra.

A constatare l'antichità e moltiplicità delle saline nel veneto estuario, principieremo con un brano di lettera di Cassiodoro, segretario del re Teodorico, scritta al tribuno del popolo veneziano nei primordi del VI secolo, tradotta e riportata da Nicolò Zeno nella sua opera intitolata: *Della origine di Venetia et antiquissime memorie dei barbari ecc.* (Venezia, 1558), così concepito:

« .... Gli abitatori (parla dei primi nostri insulari) « sono di una sorte sola, che » si nutriscono di pesce; quì la povertà » con la ricchezza egualmente vive; di » un medesimo cibo si nutrisce ognuno; » una simile habitatione copre ogni famiglia, perchè non possono nè sanno » aversi invidia delle case, et stando sotto questa misura fuggono il vizio, di » che tutto il mondo si vede pieno. La » loro gara è nell'esercitar la *saline*, » perchè in luogo di aratro et di falce » volgete il cilindro, et con ragione in » ciò vi affaticate, quanto in questo quel » che non avete possedete. Quì si batte » la moneta per il viver solamente, l'arte vostra è l'adito del mare alla terraferma, cercando assai manco il denajo » che il sale, et meritamente perchè con » quello avete ciascun cibo che possa » esser grato. Per le quali cose le barche » che tenete, a guisa di animali, legate

» alle vostre case, con diligenza rassetta-
» te, acciocchè quando Lorenzo, huomo
» diligente, et esperto nei negotii, vi ri-
» cercherà, possiate tradorle in nostro
» servigio ecc.

Antonio Marin, nella sua *Storia civile e politica del commercio dei Veneziani*, fa egli pure risalire la istituzione delle Venete saline alla invasione degli Unni.

La terra che occupavano gli emigrati, egli dice, non era suscettibile di prodotti bastanti a mantenere la popolazione, ond'è che si doveva ricorrere necessariamente, oltre che all'agricoltura, a qualche altra arte che provvedesse a tale difetto: ed arte migliore per essi al certo non eravi che la fabbricazione del sale. A ciò bastavano, secondo lui, alcuni arginelli per contenere l'acqua marina, lasciando poscia alla sferza dei raggi solari la cura di cristallizzarla. Appoggiato all'autorità della cronaca del De-Monacis (*Chronicon de rebus venetis*), egli argomenta quindi che esistere dovessero per ogni dove nella nuova Venezia delle saline, e non solo lungo i lidi del mare, ma nelle stesse paludi, e che quest'ultime poi costrutte venissero con grande spendio e fatica. Quasi corollario di un tal principio, ei ne tragge poscia la conseguenza: che possessori come erano i Veneziani di tanti mezzi, non avranno trascurato la salagione delle carni e specialmente dei pesci, forniti loro dalle marine acque a dovizia. (Lib. II, pag. 49 e seg.)

Il Filiasi, nelle sue *Memorie storiche dei Veneti primi e secondi*, conviene ei pure col De-Monacis sulle difficoltà incontrate nel praticare le Saline in seno della laguna, mentre in tutt'altra guisa far si dovevano che altrove non si facesse, occorrendo scegliere all'uopo quelle sole velme o paludi che di pura creta constassero. Con argini poscia, e sovente con muraglie ora di mattoni ed ora di marmi si presidiavano; poi con macchine si vuotavano dalle acque, e spianandone il fondo e costipandolo con cilindri, un'area acconcia, selciata anch'essa posteriormente di mattoni o di marmi, si preparava. Nelle muraglie poi (che grosse ed alte esser dovevano per resistere alle piene ed alle tempeste) si manovravano porticelle ed aperture a proposito, onde introdurvi la necessaria misura d'acqua, e tanta quanta bastasse perchè, sollevata in vapori dal sole, lasciasse sull'area la sola crosta salina.

Ora del prodotto di tale industria, aggiunge l'autore, gli antichi dogi riscuotevano la decima parte, nè tale un *reddito* essere al certo poteva di poca entità, atteso il numero stragrande delle Saline. (T. VI, Parte II, Capit. 42.)

Tutta l'Italia settentrionale, (narra il Tentori nella sua Dissertazione XIX, *Sulla origine e decadenza del commercio Veneziano*) non possedeva saline nè più comode, nè più prossime di quelle del Veneto estuario; per la qual cosa tutti, o quasi tutti i popoli limitrofi, di costà e non altrove procacciarsi dovevano una merce tanto necessaria. Col mezzo poi dei fiumi navigabili, giungnevasi a trasportare il sale nei centri più popolati; ed a ciò stesso si prestavano i Veneziani con grandissimo loro vantaggio. Una prova che tal produzione era per essi una sorgente di ricchezza perenne, si può averla dalla gelosia con cui la riguardò in appresso il Governo Veneto, non meno che dalla stessa invidia destatasi nei confinanti: invidia che gli spinse sovente a molestare i Veneziani, e diede forse origine alle conquiste di questi nella terraferma. Troviamo in fatti registrato nelle storie, che quando le genti del continente erano in discordia coi Veneti marittimi, questi sospendevano il traffico di ogni cosa, e specialmente del sale, ed in tal caso la pace

seguiva ben presto, perchè veniva domandata sovente da quelle con umilissima istanza.

Per tacere di altri esempi, sul finire del IX secolo, molestando il vescovo di Belluno i confini del dogado, il doge Pietro Orseolo II (come riferisce il Sagornino) ordinò severamente che fosse tolto ogni traffico colle vicine provincie; e ben presto, troppo soffrendo quelle per la privazione del sale, e senza il commercio dei Veneziani sussistere non potendo, umilmente richiesero la pace, e diedero ai medesimi soddisfazione.

Fra le altre cose ricordate dal Tentori, sembraci meritevole di particolare menzione il cenno ch' egli fa intorno all' isola di Torcello, avvisando come nei primordi del IX secolo formasse quella un emporio assai celebrato pel suo commercio, onde lo stesso Costantino Porfirogenito ebbe a chiamarla *magnum emporeum Torzellanarum.* Ora di qua è probabile che gli abitatori del continente traessero appunto colle altre merci, e secondo il bisogno, anche il sale.

In una nota del Filiasi (*Memorie storiche dei Veneti primi e secondi*, T. VI, Parte II) troviamo scritto ciò che segue:

Anno 1032; *amnes nos in Vico Amurianense quia sumus cansortes de praedicto fundamento salinarum, quad nos cum nastra praeció et expendio in palude Umbraria ellevare et tallare visi sumus, et per circuitu cunctos ejus aggeres, etc .... ubi Deo disponente XV salinas et duos barcholinos ellevare visi sumu, etc.* (Codex Publicorum) — Anno 980; *ad fundamentum salinarum faciendum .... salvo censu et quintello, ad nostrum palatium idest pro uno quoque anno votante sal madio uno pra una quaque salina, quanda levaveris eam usque ad X salis modios* (Id. id.) — Anno 1163; *illum fundamentum salinarum facientem salem, et redentes dies de sale ad ipsum Johanem de Succugolo, etc.* (Id. id.).

Dal che si rileva dove fosse situata in quell' epoche una parte delle saline, cioè nella palude Umbraria e nelle vicinanze di Murano.

Per *fundamentum* è da intendersi poi, secondo il Gallicciolli, quel tratto di palude in cui erano fatte le chiuse per produrvi il sale (ora lo diremmo podere, o tenimento, o latifondo) e che conteneva sovente parecchie saline. — Intorno al significato del vocabolo *barcholinos*, lasciamo agli eruditi il discutere; abbenchè abbiamo qualche argomento per ritenere che fossero due tettoje o casolari, o, come li chiamano i Salinaroli, *casoni.*

I *fondamenti* solevano affittarsi, a condizione che il proprietario alcuni giorni della settimana raccogliesse egli il sale, atteso che la cristallizzazione poteva esser varia e ineguale.

Leggesi infatti in un documento citato dal Gallicciolli del 1105, ciò che segue:

Per unamquamque salinam tres dies de sale quales meliores fuerint, et vabis recipere placuerit, persalvere debeamus, et ipsum sale cum nostris sportis, et cum nostra nave ad vestrum solarium ducere et jactare debeamus.

Nel 1243, scrive il Sandi, che furono destinati quattro nobili col titolo di *Salinieri del mare*, perchè andassero a comperare i sali nei porti dell' Adriatico, e li trasportassero nella dominante, affine poi di distribuirli per l' Italia (tanto ricavando egli dai registri *Cerberus* e *Philippicus* dell' Archivio Ducale). E ciò fa vedere che le Saline delle isole e delle lagune, più non bastavano a quell' epoca ai bisogni del commercio, o perchè si fossero moltiplicate le valli, o perchè fossero accaduti molti interrimenti nella laguna.

Dalla nuova serie dei vescovi di Malamocco e di Chioggia, illustrata da Girola-

mo Vianelli, e dal registro del veneto ducale Archivio, intitolato: *Libro Pactorum*, rilevasi come nel 1255 il doge di Venezia Renier Zanu autenticasse on antichissimo privilegio accordato dal doge Angelo Partecipazio ai Chioggiotti, affinchè dal loro porto fino all' Adige lungo il lito, e dall' Adiga alla torre della Bebe, fino a Conche, avessero libera facoltà di lavorare, edificare, ecc., come segue:

Et de vestro porto usque in Atice, et de Atice usque ad Bubiam, et de Babia usque ad Conchas, usque ad vestro porto ista terra designata et aqua, habeatis potestatem laborandi, et edificandi vobis hunc sive hortos, vel campi, vel salineres. Et in vestra designata aqua habeatis potestatem piscandi, augellandi, et quid quid vobis placuerit faciendi, nullo vobis homine contradicente, etc.

Da questa remotissima autorizzazione del doge Partecipazio, che risale ai primordi del V secolo, ebbero forse origine le famose Saline di Chioggia, dette dal Tentori *centro delle saline Veneziane*, e che giunsero poi coll' andar dei secoli ad una tale prosperità da poterne smerciare il prodotto in quattro annuali mercati, o fiere, dove (secondo il Filiasi) concorrevano in gran numero i forastieri a far procaccio di sale.

Ora è qui da avvertirsi come anche le saline di Cervia fossero in fiore fino dal tempo dei Longobardi, e da quelli privilegiate; e come era quindi assai facile che il sale di tali fonti potesse esser smerciato fra terra, con danno del traffico dei Veneziani, così questi cautamente studiavano di accaparrarlo, come si legge in un documento del 1269 citato dallo storico Marin, nel quale è detto:

« Che un certo Benvenuto di Gratia» no, ed un certo Giacomo Mussolino, » per sè e compagni, avendo comperato » dal Comune di Bologna il sale di Cervia » (poichè le Saline di Cervia erano allora possedute dai Bolognesi) « vendo» no cinquanta migliara di detto sale, *bo» num et mercadante, vel meliorem quam » mercadantem*, ai due mercanti e citta» dini Veneziani Giacomo Donato, e » Marco Da-Mosto, condotto alle rive del » canale di Cervia, dove sono le saline, » senz' aggravio dei suddetti mercanti, nè » di misura, nè di trasporto; e ciò per il » prezzo di 15 Lire di Ravenna al » moggio. »

Fatto così scaltramente l' acquisto del sale da coloro stessi che aprire potevano a Venezia una concorrenza dannosa, si procacciava poscia, col maggior utile possibile, di altrove smerciarlo.

Ora, che i Veneziani acquistassero il sale anche dagli Abruzzi, consta da un altro documento registrato nel libro IV *Pactorum*, dove si accenna ad un contratto concluso nel 1268, fra il podestà di Milano Corrado, Gio. Tiepolo e Giovanni Zuliani ambasciatori del doge Lorenzo Tiepolo, e pel quale questi ultimi si obbligano di somministrare ai Milanesi il sale di Siponto o di Cana, od altro di simile qualità, a 6 lire venete di piccoli a danari grossi per ogni moggio, non dovendosi esigere per esso di dazio che 12 danari veneti grossi.

In un altro patto stabilito con Cervia nel 1293 (id. lib. IV *Pactorum*) fra il doge Pietro Gradenigo e Bernardino da Polenta podestà di quella, si leggono le seguenti singolarissime condizioni, decorribili per anni 6:

« Che non si possa fabbricare in Cer» via che 200 migliaia di sale, e non più, » quando non siasi peranco estratta per » Venezia od altri luoghi, questa determi» nata quantità.

« Chiunque vorrà estrarne dovrà mu» nirsi di una lettera bollata dall' official » deputato, che vi sarà in Cervia. Chi ne

» portasse senza ud tal requisito pagherà » cadanne volta dieci lire di danari per » centinaio, e perderà bestie, e carri, o » nave, ed il sale. Il tutto verrà diviso » metà al Fisco di Venezia, e metà a quel- » lo di Cervia. E se il contraffattore non » potesse esser preso, sia bandito dalla » città e distretto, nè possa realdirsi » quando non abbia pagato l' intiero del- » la pena.

« Cento migliaia di questo sale ver- » ranno portate a Venezia a L. 3 di da- » nari di Ravenna per 100, e 20 grossi » per cento per la condotta. La qual som- » ma verrà pagata dal Doge e Comune al » conduttore di detto sale, giunto che » sia e misurato a Venezia.

« Gli altri cento migliaia, oltre ai tre » che servir devono al clero di Cervia, » rimaner devono in quella città con que- » sta condizione: che con bolla dell' uffi- » ciale veneto deputato all' oggetto, e con » quella del Comune di esse verranno » spediti in Romagnola, ed Ancona, e » non altrove.

« Il di più che venisse fabbricato oltre » i 200 migliara, ed i 3 per il clero, sarà » di ragione veneziana. Anzi in tal caso » saranno obbligati il Podestà e Comune » di Cervia, a loro spese e pericolo, di far » condurre questo di più agli ufficiali a » Venezia, il quale verrà pagato al con- » duttore in ragione di soldi 20 grossi » Veneti al centinaio, ricevuto che siasi » e misurato dai suddetti ufficiali.

« Il sale caricato in qualunque nave » diretta a Venezia sarà bollato con il » bollo ducale dal Veneto deputato di- » morante in Cervia, o da altro che ne » fungesse le veci: il quale con il detto » bollo dovrà portarsi a Venezia.

« Se per avventura il bastimento fa- » cesse getto, stante fortuna di mare, di » una porzione del sale, quella porzione » esser deve condotta al più vicino porto, » dandosi prova al capo o Ammiraglio » che vi si trova, dell' avvenuta fortuna. » Questi sarà tenuto a bollare la quantità » rimasta, porgendo con sue lettere noti- » zie ai Salinieri quanta ella siasi.

« Quando parerà al deputato ufficiale » in Cervia, o ad altri per lui, che siasi » da di là estratto tanto sale che ascenda » a duecento e tre migliaja, saranno te- » nuti in allora il Podestà e Comune di » Cervia, ad eccitamento di quello, ad » inibire con proclama: *che non possa » chi che sia d' allora in poi estrarre o » far estrarre altro sale.*

« In ogni anno, quando consti che sie- » no estratte per Venezia le suddette mi- » gliara, debbono il Podestà e Comune, » ad istanza del Veneto deputato, far » aprire e fondare tutte le Saline di » Cervia.

» Fatto che siasi il sale, si faranno » due cumuli di cento migliara l' uno » a giusta misura, alla presenza del depu- » tato, o di chi agisce per esso.

« Qualunque, oltre questa somma » estraesse altra grande o piccola quantità » di sale, perda la nave, ovvero il carro, » o carri, il somaro, o somari, e paghi 10 » lire per ogni centinajo. — E se non lo » facesse o non potesse farlo, sia bandito: » nè si possa realdire se non abbia paga- » to; e tuttociò diviso venga per metà » fra il Fisco di Venezia e quello di » Cervia.

« Non si possa da persona tenere, na- » scondere, o trasportare oltre a due cor- » bette di sale, in pena di soldi 20 di » Ravenna — . »

Dalla condizioni di questo patto mani- festamente appariscono le accorte prov- videnze della Repubblica per mantenere nel suo costante vigore di attività ed esclusiva così importante commercio.

E da un altro documento, riferibile all' anno 1299, estratto dal medesimo

registro o lib. IV *Pactorum* colla rubrica: *Conventiones et pacta pro quibus sal de Venetiis portatur Papiam*, si ha:

» Cha i Salinieri Marco Vittori, Pan-
» gratio Zeno, Marcu Moro, e Gio: Ba-
» sadonna dall' nna, e Giacomo da Con-
» sio Veneto, abitante a Pavia, per sè et
» credi a viceoda si promettono: I Sali-
» nieri di dare al detto Giacomo stipu-
» lante e ricevitore 5uoo moggia di sale,
» la metà di Chioggia, e la metà di Bar-
» baria, detto di Rasababe o Rasamabex,
» e più se ne avrà d'nopo, sino al nume-
» ru di 6000, tutto libero in Venezia, ed
» esente da ogni dazio, salvo la spesa di
» misurarlo e di trasportarlo, e ciò sino
» alla festa di tutti i Santi; e indi sino a
» due anni completi prossimi venturi.
» Promettono inoltre al suddetto Giaco-
» mo di fargli aprire e mostrargli a suo
» piacere più canove o magazzini di sale
» di tal genere, con libertà di principiare
» e di prenderne da qualunque dei ma-
» gazzini suddetti. Giacomo, per parte
» sua, non potrà portare e vendere il det-
» to sale che nei luoghi infrascritti, e non
» altrove. Egli inoltre promette, entro il
» detto prefisso termine, di ricevere tutta
» la somma predetta, e portarla o farla
» portare a Pavia, Nuvarra, Vercelli, al
» Lago Maggiore, a Vergate, ecc., sino a
» Briga, Valenza, Alessandria della Pa-
» glia, Casale, Muoferrato ed altri luoghi
» di Lombardia, al di là di Pavia, i quali
» vengono provvisti di sale dai Genovesi,
» e non altrove se non negl' indicati
» distretti. Promette inoltre il suddetto
» Giacomu ai Salinieri e loro succes-
» sori, od ai loro ministri, di dare e
» pagare alla Camera del sale per prezzo
» ed esborso per ogni moggio misurato
» per quella quantità che a sè od al suo
» commesso verrà consegnata, lire 11
» Venete, soldi 17, e danari 6 grossi in lire
» complete. Dovrà inoltre pagare la pieg-

» gieria e il deposito, la tassa del Po, e le
» credenziali del Magistrato. Questo sale
» nè in molta, nè in menoma quantità
» per nessun immaginabile pretesto, potrà
» darsi a Milano, Como, Bergamo, Bre-
» scia, Lodi, Crema, Cremona, nè ai di-
» stretti di questi luoghi, nè ad altri si-
» tuati al di quà di Pavia. Se ci fosse im-
» pedimento, o per la strada di terra o
» per quella del Pò, ó per guerra, o per
» altra cagione, promettono i Salinieri di
» farlo trasportare a pubbliche spese sen-
» za alcun pregiudizio di detto Giacomo;
» anzi si dichiara che spirati i due anni,
» verrà ad esso somministrata tutta quel-
» la quantità residua che per il contem-
» plato impedimento non si avesse potuto
» smerciare nei luoghi prescritti; se poi
» accadesse che entro lo spazio di due
» anni venisse diminuito il dazio in qua-
» luoque luogo di Lombardia, dai 12
» grossi, questa diminuzione tornerà ad
» utile di Giacomo, di quella quantità per
» altro che non avesse ancor ricevuto.

Ognuno s' avvede come la mira di questo contratto quella si fosse di recar danno con proprio utile, e tor via affatto il consumo in quelle parti del loro sale ai Genovesi, coi quali appunto in quell'epoca i Veneziani si trovavano impegnati in ferocissima guerra. Dovendo quelli infatti venderlo ad un prezzo maggiore di quello fissato a Giacomo, nè per il costoso trasporto potendo fare altrimenti, avrebbero così cessato da quel commercio.

Un più sicuro spaccio facevano i Veneziani in tutte le terre inferiori di Lombardia, e nella Romagna e Marca Anconitana; e da un' altra parte colle Marche Veronese e Travigiana, alto e basso Friuli, e forse più in là.

« I sali (dice il Filiasi) infinito oro
» apportarono ai padri nostri. Tributarj
» si resero i popoli lontani e vicini, e si
» concitarono l' invidia di questi, atteso

» il profitto immenso che ritraevano da » tale derrata. Fu essa pure la causa che » alla fine in ruina andarono i Patriarchi » Aquilejesi, i Carraresi, gli Scaligeri, e » gli altri principi e Repubbliche confi- » nanti. — Agivano tuttavolta i Vene- » ziani colla solita prepotenza di que' che » più forti si sentono, costringendo i po- » poli che saline avevano a non poterne » usare, ed a prendere il sale dalle no- » stre. — Bolognesi, Ferraresi, Anconi- » tani, ed altri o poco o niente di profitto » potevano ricavare dalle Saline di Cer- » via, e di Comacchio.

« Guai a chi da quelle ardito avesse » prendere il sale, e portarlo nel golfo. » Fosse anche Veneziano incorreva pene » severissime.

Una legge del 1270 imponeva infatti fosse atterrata la di lui casa, ed egli pubblicato spergiuro a Rialto ed a S. Marco, e bandito, se il sale dell' Istria, Cervia e Comacchio trasportasse per il golfo. Ecco il testo:

Prohibemus ne aliquis salem de Cervia et de Ravenna vel a Pola versus Clugiam asportare praesumat. Qui contrafecerit, domus illius ruinetur, et super scalas Palatii, spergiurus stridetur. (Codice N. N. di Francesco Donato.)

Abbiamo veduto come il governo avesse destinato l' ufficio di quattro nobili, col titolo di Salinieri del mare, all' effetto di dover recarsi personalmente a fare la compera dei sali nei porti dell' Adriatico, e quindi farli passare a Venezia, da dove si diffondevano nell' Italia, con notabile interesse del pubblico e del privato. Ciò consta anche dal libro *Philippichus*, pag. 83. Ora è a sapersi (secondo narra il Tentori nel suo *Saggio sulla Storia civile, politica, ecclesiastica*, T. IV) che non fu poi ridotto a regolato sistema questo ufficio se non nell'anno 1276, in cui si fecero le correzioni al Capitolare dei Salinieri, prima decretate nel Consiglio dei Quaranta, e poscia approvate dal Consiglio Maggiore. Fu allora prolungata a due anni la loro durazione nell' impiego, e s' impedì ai medesimi d' ingerirsi in altri affari. — Dovevano essi tassare il prezzo dei sali, e nel caso che tra loro discordassero, fu destinato giudice superiore il suddetto Consiglio dei Quaranta.

Molte e molte furono le ordinazioni che di tempo in tempo si pubblicarono per regolare il pratico commercio dei sali, e tutte trovansi registrate nel Capitolare di quella Magistratura, e nei libri *Cerber*, *Bifrons e Philippicus* del pubblico Archivio.

Prescindendo dalle più minuziose e meno interessanti, ci limiteremo ad accennare a quelle discipline che valevano ad assicurare ai Veneziani il diritto esclusivo del traffico del sale, e ad evitare ogni sorta di contraffazione.

Acquistati i sali qua e là, si riponevano, giunti a Venezia, nelle canove o magazzini detti *Saliniere*, ed ognuno che voleva farne l' acquisto o per consumo dello Stato, o per esitarli all' estero, contrattava coi Salinieri o presidi, relativamente alle quantità e qualità. — Prima di farli giungere al luogo destinato, muniti esser dovevano di credenziale, in cui vi era descritto il nome del condottore, la quantità e qualità dell' acquisto, ed il luogo dove era diretto: la qual credenziale veniva presentata al Console della terra, o ad un ministro destinato in essa a quest'uopo. Il prezzo stava poi in proporzione della maggiore o minor quantità che si trovava al momento in Venezia, od al bisogno che più si aveva di farne smercio.

Circa poi a quel sale che si mandava annualmente per patto nei rispettivi luoghi, desumeremo il metodo tenuto per impedire le contraffazioni da un documento

in cui si leggono le condizioni stabilite colla città di Ferrara, e riferito dallo storico Mario.

« Il sale di Chioggia (è detto in esso), » verrà comprato ai prezzi correnti, pagandosi il Dazio per ogni centinaio in » lire 9 di piccoli a denari grossi. Del sale » poi proveniente dal mare si converrà » del prezzo, pagando di Dazio 12 grossi » Veneti per ogni moggio.

» Di tutto il sale che verrà portato a » Ferrara si pagherà il detto Dazio in un » sol luogo e non più. Pagato che sia il » Dazio suddetto per una volta soltanto, » si potrà portare o far portare il detto » sale per Ferrara e distratto alle parti » posteriori di Lombardia, senza che si » faccia altro scarico o misurazione in » detta città o territorio; prestandosi fede » alle credenziali del Doge o dei Salinieri » sulle sue qualità, e permettendosi che » esser possa portato ovunque con qualsiasi barca.

» Per evitare le frodi, il cumulo portato dalle navi del sale, deve esser legato con funi sigillate dai Salinieri, od » a Chioggia, come meglio paresse. Che » se denunciato venisse per avventura al » Deputato al Dazio per il Comune di » Ferrara, o che affatto apparisse esservi » nella nave più quantità di sale di quel» lo che espongono le lettere ducali, o » dei Salinieri, allora, avutasi dal denun» ziante idonea pieggieria di risarcir le » spese al mercante del sale, pello scari» co, carriaggio, ritardo, misurazione e » calo, al caso che non si provasse il de» fraudo, si possa far lo scarico della na» ve. Se si trovasse il defraudo, il mer» caute perda il sale, il padrone la sua » barca, che diverranno di ragione del » Comune di Ferrara. Se non si trovasse, » il denunziante ed i testimonii giurati pa» ghino tutte le spese al più presto. »

Tali erano le discipline messe in uso a quei tempi, di cui non sai più se ammirare la equità nello stabilire la pena dei denunciatori mendaci, o le precauzioni finanziarie onde prevenire gli abusi.

Altre poi ve n'erano perchè non nascesse contraffazione per parte di quei luoghi sudditi od esteri nei quali i Veneziani comperavano il sale, o per proprio consumo o per venderlo ad altri; ed avevasi particolarmente in mira che le città che erano fornite di sale dai Veneziani non potessero esserlo da altre mani che dalle loro.

Quindi si tenevano legni armati nei siti più importanti del golfo per impedire, mediante visita delle navi mercantili, tali sorta di contrabbandi.

Cita il Zendrini (*Memorie storiche dello stato antico e moderno delle lagune di Venezia*, lib. I.) una parte presa dalla repubblica nel 30 luglio 1303, da cui si rilevano alcune operazioni che allora si tentavano dai confinanti sul margine della laguna. — Si prescrive in essa: *Quod secundum illud quod captum fuit in Majori Consilio, de non permittendo fieri illud opus quod volent facere Paduani super territorio nostro, et mittatur illuc ad disfaciendum opus quod fecerunt.*

L' opera meditata dai Padovani era una bastia che fabbricare intendevano nel canale di Peta di Bo, non molto discosto da Chioggia, a difesa di certe saline fatte in onta dei Veneziani in que' dintorni. — Secondo il Portenari (*Felicità di Padova*, cap. 8), erano quelle poste nel distretto di Calcinara, non lungi dai siti dove sono adesso le valli dette di *Millecampi*, di *Possegato*, del *Moraro* e dell' *Inferno*.

E con quanto scrupolo si osservassero le prescritte discipline intorno al gelosissimo commercio dei sali, rilevasi anche da un altro documento registrato nel lib. I. *Commemoriali.*

In esso apparisce che nel 1309 i Trivigiani spedito avevano ambasceiria, a oome del podestà loro ed anziani, la quale al doge e suo consiglio fra le altre cose chiedeva:

« Che essendo per il loro Comune » stato provvisto che per lo stesso Co- » mune s' abbia a vendere il sale con » una discreta ed eque alterazione di » prezzo, per supplire elle spese che oel- » le iosorte circostanze occorrevano, ve- » nivano pregeti il Doge e Comune di » Venezia di non opporsi ad una tale » deliberazione, la quale cesserà di aver » effetto, cessate che sieno quelle circo- » stanze; promettendosi di ricevere senza » alterazione la quantità pattuita di sale, » e di pagarla a giusto prezzo a' mercan- » ti di Chioggia che la porteranno. »

Ma il goveroo che rendersi voleva per ogni rispetto dispotico nella vendita di quel genere, nè voleva che del medesimo si alterassero i prezzi, se non allora che piacesse a lui, temendo a conoscendo che l' aderire ad una tale domende recar potesse pregiudizio al pubblico ed al privato ioteresse, fece dare e quegli ambasciatori la segnente risposta:

Quod talis petitio nec est licita, nec debet fieri, quia sicut ipsi Comune et homines Tarvisii sciunt, hoc in maximum pregiudicium atque damnum Comunis Venetiarum redundant, et etiam fidelium Domini Ducis illuc salem apportantium, de quo ipsi Dominus Dux et Comune Venetiarum habent Comune; et ideo homines Tarvisii in haec parte rationabiliter excusatos habere: nec hoc possunt Domini Dux et Comune Venetiarum moda aliquo assentire. Et idcirco ipsos potestatem Antianos, Consules et Comune Tarvisii rogant dominus Dux, et Comune Venetiarum, ut in hoc non faciant novitatem, et ut servetur per eos, quod hucusque extitit observatum. Quod si in hoc facerent novitatem, Domino Duci etiam per eos praestantur occasio faciendi contra eos novitatem Invite facerent.

Durante tutto il secolo XIII, abbiemo veduto abbondare i documenti che comprovano il commercio del sale esercitato dai Veneziani, ned è quindi a stupire che Cassiodoro stesso ne facesse parola fino dai primi tempi, togliendo a cousiderarlo come moneta *tanquam victualis*, quando Venezia viveva, per così dire, di questa sola preziosa merce.

Posteriormente da due ubertosissimi fonti soleva la repubblica derivarla, cioè: dalle molte saline di propria ragione sperse nell' estuario, nell' Istria, nella Dalmazia, ec., e da molti vicini o lontani paesi, coi quali aveva patteggiato di poter farne uo' aonuale provvista. Di due specie infatti erano anche i sali che per essa si smerciavano: l' indigeno, contraddistinto nei docomenti coll' appellativo di *salis Clugiae*, ed il forestiero, che entrava per la via di mare detto *salis maris*. Il primo, dice lo storico Marin, *era più pregievole*, *valeva più*, e *pagava più Dazio*. Il sal di mare traevasi a Venezia dal mar maggiore, da Barbaria, dalla Sicilia, e, come abbiamo detto, dalla Dalmazia, dall' Istria, da Cervia e da ogni altro luogo.

Giosafatte Barbaro, oel suo *Viaggio alla Tana*, fa meozione d'una gran quantità di sale oelle vicinanze di Cistracan od Astracan, quando dice che ogni anno quelli del Mosco (i Russi) vanno coi luro navigli in *Astracan a caricare il sale*. — Or bene, tutti i Veneziani bastimenti che aodavano alla Tana potevano a loro grado caricare, se non di altro, di sale; ma il più ragguardevole commercio di sale oltre mare si faceva per essi a Tripoli di Barbaria. Fra le convenzioni conclnse col sovrano di quel paese, si trovano registrate quelle che riguardano

Digitized by Google

appunto l'acquisto del sale, e sono le seguenti:

« Dominus Ameth Benikin dovrà dare » ai Veneziani, ogni qual volta occorre, » tre misure di sale per ogni Caffisio, o » moggio di Rasambaez, misurate con » misura che da qui innanzi verrà spedita » a Tripoli dal Veneto dominio, sigillata » col sigillo del Comune, la quale star » dovrà nelle mani del Console veneziano. Per il qual sale avrà il signore del » luogo di ogni Caffisio, o moggio di tre » misure, due migliores. In ciò poi che » riguarda i cammelli che portano sale al » mare, e quelli di Carabi, che ivi pure » lo portano, un migliorese e un quarto; » in tutto miglioresi 7 e un quarto per » ogni moggio. Si debba inoltre contribuire agli Arabi delle saline un barile » di vino per ogni cento moggia, giusto » il praticato, e per ogni carico di nave » quattro sacchi di biscotto di un cantaro » per sacco, e 25 rotoli di formaggio, i » quali verranno distribuiti a bene placito » e d'ordine del padron della nave di » giorno in giorno, fino all'intero compimento del carico. E a tutti quelli di » Carabi dovranno somministrarsi, par ogni viaggio nel quale si portano carichi » alla nave, un rotolo di pane per cadauno, e cinque rotoli di formaggio »

Il commercio di questo genere in Barbaria si faceva però anche molto prima del 1356 (epoca in cui fu concluso il patto con Benikin), mentre abbiamo veduto nel contratto stipulato dai Veneziani con Pavia fin dal 1299, come questi s'impegnavano di fornire ad essa oltre 1500 moggia del sale di Rasamabex, detto anche di Barbaxese o dei Zerbi, che pare fosse la stessa cosa.

La rubrica del decreto è questa: *Ordo salis consultus per Dominum ducem quattuor Consiliarios, et omnes tres Salinarios.*

Nella *Storia della lega di Cambray*, dell'abate Du-Bois, si legge: che verso l'anno 1381, i Veneziani forzarono il re d'Ungheria a chiudere le miniera del sale fossile, e le fonti salate che possedeva nella Croazia, ed a contentarsi d'una pensione annua di 7000 scudi d'oro, che gli si pagavano in compenso. Ciò fu stipulato in un articolo della pace conchiusa a Ciamberì, dopo la guerra di Chioggia.

Da quanto abbiamo detto si vede chiaramente impertanto come i destri popolani delle lagune fossero riusciti a provvedere eglino soli di sale la più gran parte d'Italia; nelle cui città e castella tenevano magazzini aperti onde spacciarlo, e persone apposite incaricate di venderlo.

Vero è però, osserva il Filiasi, che vendevano la loro merce ad un prezzo moderatissimo, e ciò faceva sì che i popoli se ne contentassero, anzi che sovente spiacesse loro che i sovrani del paese tentassero sottrarsi a tale schiavitù.

Le conquiste dell'Istria e di una parte della Grecia, scemarono però a poco a poco in Venezia il bisogno della fabbricazione del sale indigeno e quindi delle Saline nella laguna, quali o fu ordinato si distruggessero per altre ragioni che addurremo in appresso, o si lasciarono andare in deperimento; ond'è che solamente nel 1553 troviamo registrato nel Lib. Duc. primo Conc. Pret. c. 40 t. un permesso dal 14 agosto alla Comunità di Chioggia, rilasciato dal Collegio dei sali di Venezia, di fabbricarsi un nuovo circuito di Saline capace di far tanto sale quanto fosse necessario all'uso della città e territorio. E sono forse quelle Saline stesse di cui esistono ancora le ultime traccie, vicino al porto.

Nel 1610, per pubblico comando, fu sminuito il numero dei loro cavedini; quali però nel 1620 furono aumentati di nuovo fino al n.° di 70: quantità che

Digitized by Google

rimase fino da quel tempo inalterabile (Lib. Duc. c. III e 129, e Lib. VI, c. 11.)

Il prezzo del sale nero mantennesi fino all' anno 1624 d' un soldo alla libbra (danaro che custodivasi in una Cassa apposita denominata dei Sali, e che serviva a supplire a tutte le spese della fabbricazione ed al mantenimento del circondario delle Saline), alla qual epoca, per riparare ai guasti di un incendio accaduto nella Cattedrale, fu aumentato di circa il doppio: prezzo che trovasi posteriormente raffermato dal Decreto 4 ottobre 1636. (Lib. Duc. VI, c. 22 e 44 t.)

Nel 1682, con altro Decreto del 7 marzo fu aggionto un altro bezzo per libbra per conto *Tansa insensibile*, che era una delle quattro imposizioni accordate in abboccamento alla stessa Comunità.

Nel caso che in qualche anno non fosse stata raccolta tutta la quantità del sale necessaria a quella popolazione, la città di Chioggia soleva rivolgersi alla dominante, da cui l' otteneva, ma verso però l' esborso del prezzo normale. Al quale inconveniente fu provveduto con parte presa nel Maggior Consiglio nel 1699, 18 e 29 agosto (Lib. Consigli XV, c. N 27 t.) con cui fu aumentato d'un altro bezzo per libbra il sale chiozzotto, onde ciò servisse di fonte, occorrendo, per provvedersi di sale in Venezia, e tenerlo a prezzo moderato.

Dal che risulta che il prezzo del sal nero raccolto nelle Saline di Chioggia era stato portato un poco per volta fino ai 3 soldi per libbra.

In progresso furono tali e così gravi le spese occorse al mantenimento del circondario delle Saline, che neppure gli accordati soprapprezzi del sale bastarono a supperirvi; ond'è che troviamo approvato dal

Collegio Eccellent. della milizia da mar con Terminazione 24 dicembre 1779 un progetto d' accordare in agenzia le Saline di Chioggia a certo Antonio Pagan, privato abboccatore, per anni 30, coll' obbligo di rimettere il loro circondario in anni 8, mantenerlo e consegnarlo al termine dell' agenzia; mantenere per tutti i 30 anni la fabbrica dei sali e loro vendita senz'alterazione veruna al consueto prezzo di soldi 3 alla libbra, ecc., ecc., e con debito alle Comunità che elvanzando sale al terminarsi dell'agenzia, debba riceverlo, pagandolo all' agente al prezzo d' un soldo per libbra.

Nei Capitoli dell' impresa generale dei sali di tutta la terraferma di qua del Mincio, formati per esecuzione del Decreto dell' eccellent. Senato li 6 febbraio 1793 dalla conferenza degli eccellent. signori Provveditori al sal, deputati ed aggiunti alla provvision del danaro, e Savio Cassier dell' eccell.° Collegio, ed approvati dall' eccelso Senato con Decreto 15 maggio 1794, troviamo fra le altre cose ciò che segue.

CAPITOLO IX.

« Essendo privilegio della Comunità » di Chioggia di valersi del sale delle » proprie Saline per la Comunità medesima, Cà bianca, Sant' Anna, Fosson, e Pelestrina, sarà dall' Impresario » destinato un Dispensiere di questo sale, a norma della Terminazione del Magistrato Eccellentis. al Sal 21 maggio » 1781, quale unito ad altro Dispensiere, » eletto dalla Comunità, dovrà tenere esatto registro delle vendite, e distribuzione » del sale per la difesa del di lui interesse » dagli abusi delle vendite contrarie alle » pubbliche prescrizioni, onde vietato essendo non maggiore estensione alle Saline di quelle Comunità tutto il sale che

» potesse occorrere, oltre il raccolto delle » esistenti, abbia a riceverlo dalle Cenere » di Venezia, e pagarlo all' Impresario. E » ad oggetto di preservare il possibile in- » teresse medesimo di questa ragguarde- » vole impresa, non potrà la Comunità » suddetta aprire dei posti da sale che » due o tre miglia lungi dai confini della » impresa stessa, e vietandosi assoluta- » mente colà la fabbrica dei sali grossi di » qualunque sorte, resta incaricato il Ma- » gistrato Eccellent. del Sal sud.° di ap- » ponere quelle opportune provvidenze » che conciliar possano colli privilegi del- » la Comunità i gelosi riguardi di questa » Impresa. »

A compiere la storia delle Seline di Chioggia, le ultime rimaste superstiti nella disertata laguna, ed a far ragione del loro abbandono definitivo, citeremo un brano della Sovrana patente dell' Imperatore Francesco II, del 19 eprile 1805, ed un Decreto nell' anno successivo di Eugenio Napuleone Vice-Re d' Italia, così concepiti:

« Noi Francesco II per la Dio grazia » eletto Imperatore de'Romani, ecc, ecc.»

« Diverse considerazioni Ci hanno fat- » to conoscere la necessità e l' utilità di » far assomere alle nostre Finanze per » proprio loro conto la vendita del sale, » tanto nelle città che nel Ducato di Ve- » nezia, e di far cessare per conseguenza » il fin ora esistente Appalto. Dietro di » ciò, all'effetto di mantenere inalterabil- » mente il buon ordine, abbiamo determi- » nato di prescrivere quanto segue :

» 1.° Nelle Provincie attualmente sog- » gette al nostro Governo del Ducato di » Venezia, la vendita ed il commercio del » sale, tanto interno quanto esterno, re- » stano dichiarati e confermati come Re- » galia esclusiva della Corona e del so- » vrano Nostro erario. La soprainteudenza » di queste Regalie appartiene sin d' ora » alla nostra Camera Aulica delle Finan- » ze, ecc., ecc., ecc.

» Siccome ci riserviamo per ultimo di » far conoscere separatamente, e per le » solite regolari vie, la Sovrana nostra vo- » lontà rispetto a quelle Comunità, od a » quegli abitanti i quali per rapporto alla » loro occorrenza di sale erano stati par- » ticolarmente favoriti per particolari ri- » guardi dal cessato Governo, dichiariamo » che, principiando dal fissato giorno pri- » mo novembre p. v. 1805, restano abo- » liti tutti gli anteriori Ordini e Deter- » minazioni che abbiano rapporto alle » suddette prescrizioni, ecc., ecc. »

Dato dalla Città di Vienna li 19 aprile 1805.

FRANCESCO (l. s.)

Per Sovrano espresso Comando di S. M.

Alessandro Co. Oppizzoni.

Leggesi nel secondo :

Noi Eugenio Napoleone di Francia Vice-Re d' Italia, ecc., ecc. In virtù dell' Autorità che ci è stata delegata dall'Augustissimo Imperat. e Re Napuleone I, abbiamo decretato e decretiamo :

Articolo I.

« A cominciare dal primo maggio 1806, » il prezzo del sale nelle Provincie Ve- » nete, eccettuata la Dalmazia, per cui si » provvederà a parte, sarà senza ecce- » zione di luoghi o persone fissato e rego- » lato in conformità della Legge 19 gen- » naio 1805 come segue :

» 1.° Il sale raffinato in pane si ven- » derà al prezzo di sette soldi per ogni » libbra di oncie 12, il peso a moneta di » Milano.

» 2.° I sali di Trapani, Barletta, Santa « Maura, il sale fiore di Cervia, ed altri

» sali bianchi misti con sale di Spagna, si » venderanno cinque soldi la libbra.

» 3.° Detti sali non misti al sale di » Spagna si vendono quattro soldi a mez- » zo la libbra.

» 4.° Il sale comune di Cervia, e Re- » galia si vende misto tre soldi e mezzo » la libbra.

» 5.° I sali d'Istria, di Pago, e simili » si venderanno pure al prezzo di tre sol- » di e mezzo la libbra. »

Articolo II.

« Non avrà luogo per le Provincie Ve- » nete il prezzo addizionale del sale pre- » scritto nel resto del Regno per il 1806 » dai Decreti 18 settembre e 15 ottobre » 1805. »

Articolo III.

« Nessun Comune o privato potrà per » sè, o per mezzo d'altri, vendere sale, » ancorchè proveniente da Saline di pro- » pria ragione, salvo ogni diritto per l' in- » dennizzazione, a chi e come potrà di » giustizia competere, ecc., ecc. »

Dato in Milano li 17 aprile 1806.

EUGENIO NAPOLEONE.

Qui ha termine la serie delle notizie storiche, che ci venne fatto rugranellare tra una farragine d'altre molte, troppo aride od inconcludenti per voler essere riferite. Le già esposte bastano però, a nostro avviso, a sciogliere di qualche modo il primo dei due problemi che ci avevamo proposto; osservando che qualunque altra cosa aggiungere volessimo intorno alla ubicazione ed alla struttura delle antiche Saline veneziane, non potrebbe aggirarsi che sopra ipotesi troppo vaghe.

Non altrettanto però dir possiamo rispetto al secondo quesito; imperciocchè a stabilire a determinare le cause fisiche, economiche e politiche che cagionarono la distruzione delle Saline medesime, vuolsi procedere per induzione.

È un fatto notorio che la laguna di Venezia andava, fino dai suoi primordi, soggetta alla invasione dei fiumi della prossima terraferma, i quali depositandovi le loro torbide, minacciavano di convertirla ben presto in una vasta ed insalubre palude.

Ad impedire che questo avvenisse, furono quindi in varie epoche, e per diversi modi, e sempre provvidamente, sviati i fiumi dall' antico loro letto, e condotti per alvei più opportuni a scaricarsi in mare direttamente.

Nè ciò al solo effetto di ovviare ai minacciati interrimenti, ma eziandio per evitare il commescolamento delle acque dolci alla salse, riprovato dalla pubblica igiene, e considerato e cresimato dalla esperienza come una delle cause più immediata della febbri maremmane.

Ora se a questo abborrimento, tanto naturale nei Veneziani pei fiumi, per le chiuse, pei manufatti, per tuttociò in una parola che potesse ingenerare alterazione o ristagnamento delle acque marine, o mutare la condiziune topografica ed igienica della città prediletta, si voglia aggiungere anche un sentimento istintivo di nobile orgoglio per conservare ai posteri, nella sua integrità originale, l'aspetto della nativa dimora, si troverà facilmente giustificata anche tutta quella sequela di leggi severissime o di *Terminazioni* della Veneta Repubblica citate dal Tentori, ed emanate contro qualunque ostacolo o barriera impedisse il libero corso delle lagune: ostacoli a barriere nella cui distruzione restarono senza dubbio involte anche le Saline medesime.

Digitized by Google

Ben è vero però che, prima di pensare a disfarsi d' una delle fonti principali delle loro ricchezza, avevano i padri nostri, nella loro matura ponderazione, considerato e divisato al modo di sopperirvi, coll' usufruttuare invece il sale delle sorgenti altrui, come abbiamo veduto nei precitati documenti; per la qual cosa, di fabbricatori com' erano in origine si convertirono poscia in rivenditori e monopolisti. — Ed in ciò fare, non posero invero in non cale il grande principio economico del tornaconto, mentre e spese di manutenzione, e cura infinite, trascurando e quasi abbandonando le saline proprie, si risparmiarono.

Rispetto poi alle precauzioni militari od alle misure di difesa per siffatto modo accresciute, chi non vorrà vedere ed ammirare in questo atto dei Veneziani uno scopo politico nel voler libero e sgombro da qualunque rialto, o punto di appoggio favorevole ad un' invasione nemica, lo specchio inespugnabile della loro acque?

Se non che, ciò che giova in un'epoca può tornare inutile, intempestivo o pregiudicevole in un' altra; ond' è che, mutate affatto le condizioni topografiche, politiche e commerciali di Venezia, fu trovata cosa commendevole ed opportunissima adesso che si rifacesse, o sopra più larghe basi, ciò che fu anticamente ordinato di distruggere.

Ma qui porremo un limite alle digressioni, troppo straniere invero alla natura del nostro libro, e rientrando nel modesto campo della tecnologia, ritorneremo al punto dal quale abbiamo preso le mosse.

Il sig. Caval. Astruc di Monpellieri interessato da lungo tempo nelle principali saline del mezzodì della Francia, prima di dar corpo al suo animoso proposito di far rivivere questa preziosissima industria, nei luoghi stessi che furono, per dir così, la sua culla, volle anzi a tutto esplorare la condizione, e conoscere i processi secondo a cui si governano stabilimenti congeneri negli Stati Austriaci, all' effetto di arricchire la sua nuova istituzione dei più utili perfezionamenti.

I luoghi, dove ricavasi il sale dalle acque marine negli Stati Austriaci, sono:

1.° sulla costa dell' Istria, a Pirano;

2.° nella Dalmazia, nelle isole d' Arbe o Pago a Stagno, nei terreni bassi, di natura argillosa e prossimi alle rive del mare.

« Una salina dell'Istria, egli dice, componesi in tutto di sette pezze o divisioni, e di un canale di cinta, che riceve le acque del mare nel momento del flusso per via di una piccola chiavica, che si rinserra tosto che quelle vi sieno state introdotte. In tutto sette scompartimenti distinti, cui si dà il nome di *arnasi*. Queste divisioni, eccettuato il canal di cinta, hanno ordinariamente la forma d' un rettangolo; elleno sono piane ed allivellate, collocate a lato le une alle altre, munite ciaschedouna d' un arginello di terra, opportuno a contenere le acque salse assoggettate alla evaporazione. Sovente tali arginelli, per maggior politezza, sono rivestiti di tavole; ed il sale delle divisioni si riduce compatto, a mezzo d'un cilindro di pietra che vi si fa scorrer sopra.

» Se la seconda pezza, o scompartimento (vale a dire quella che riceve le acque che escono dal canale di cinta, o dal primo scompartimento) ha una superficie rappresentata da 4 circa, l' ultima, la settima, ha una superficie circa tre volte minore, vale a dire rappresentata da 1; e le divisioni intermedie 4, 5 e 6 decrescono gradatamente, o in ragione progressiva.

» La pezza estrema, n.° 7, detta anche *cavedino*, non oltrepassa mai nelle saline dell' Istria i 280 metri quadrati, vale a dire 78 klafter circa.

Digitized by Google

» Il suolo della pezza n.° 2 è più basso del livello delle acque del canale di cinta.

» Tale scompartimento comunica col canale a mezzo d' una piccola porta ad incastro; torna quindi facile al salinarolo provvederlo dell' acqua salsa che dimora e riscaldasi nel canale di cinta, e che acquista forse in questo canale un primo grado di concentrazione. — L' acqua non è ivi mantenuta che a circa tre pollici di altezza.

» Il salinarolo riduce in seguito quest' acqua in una fossa o pozzo, posto mai sempre in vicinanza della divisione n.° 3, e si adopera quindi nel farla scorrere per le altre cinque pezze, ed ecco il come:

» Il livello di queste ultime è più alto di quello della divisione n.° 2; trattasi adunque di far montare l'acqua del pozzo sulla divisione n.° 3, detta anche *talla*. Gli operai dell' Istria non hanno ancora trovato a quest' uopo miglior spediente dell' uso di pale concave e profonde e della forza delle loro braccia. La sola perfezione introdotta in tale sistema consiste nel piantare sopra tre punti, equidistanti fra loro, della circonferenza del pozzo, tre pali riuniti alla loro sommità, e sostenentisi l' un l'altro di modo che, per via d'una corda calata dall'alto dei medesimi, si può sospendere nel mezzo del pozzo la pala concava destinata a vuotarlo e che si fa agire con minor fatica, in quanto la corda stessa regge una parte del peso tanto della pala come dell' acqua innalzata.

» In quanto alle pezze n.° 4, 5, 6 e 7, queste sono disposte in una certa pendenza le une rispetto alle altre. Le acque vi sono dunque naturalmente introdotte dalla pezza n.° 3, ma successivamente e per gradi.

» L'arte del salinarolo consiste nel regolare il corso di queste acque da una pezza all' altra, in maniera ch' esse subiscano nel loro viaggio una evaporazione gradnale, cosicchè arrivate alla 7.ª pezza si trovino allo stato dell'ultima concentrazione, e quindi atte a trasmutarsi in cristalli.

» Egli è, per così dire, a *colpo d'occhio* che i salinaroli dell' Istria e della Dalmazia giudicano dei gradi successivi di saturazione delle loro acque. La pezza n.° 7 appellasi, come abbiamo detto, *cavedino*, ed è qui appunto dove si effettuano la cristallizzazione e il ricolto.

» Le acque concentrate non hanno nel detto *cavedino* che l' altezza d' un pollice circa.

» Tostochè questo piccolo strato ha abbandonato i suoi cristalli, togliesi, per via di piccoli rastrelli senza denti, la crosta del sale che ne risulta, ed è ciò che chiamasi il distacco, ed in francese *levage*.

» I salinaroli dell' Istria fanno all' incirca due distacchi per settimana, quando il tempo è favorevole, e l' insieme di tali distacchi, al termine della operazione, costituisce il ricolto dell' anno.

» Il sale così ottenuto è in piccoli grani. La loro grossezza oltrepassa raramente una linea cuba, ed il più delle volte non vi arriva. »

A compiere la sua relazione intorno all' arte del salinarolo dell' Istria, aggiunge inoltre il sig. Cav. Astruc i seguenti ragguagli:

« Gli angoli dei cavedini sono muniti di piccoli pozzi *(pozzoletti)*, onde raccogliervi nei giorni burrascosi, e metter al coperto dalla pioggia, le acque salate del cavedino. Per questo medesimo effetto, il salinarolo si affretta quindi di stabilir bene e costipare i piccoli arginelli di terra argillosa che circondano i detti pozzi, e che servono a guarentirli dallo scolo delle acque dolci. Per siffatto modo, l'acqua salsa concentrata presenta, alla caduta diretta delle pioggie, una troppo piccola superficie per poter essere notabilmente alterata. — D'altronde le acque che cadono

dal cielo sulle saline trovano una uscita per le porte aperte degli scompartimenti fino ad un piccolo fosso, che le condoce nel canale di cinta.

» Una volta cessata la pioggia, il salinarolo adoperasi a far di nuovo rimontare le acque salate dei pozzi nel cavedino, mercè l'uso della sua pala, onde continuare la fabbricazione del sale.

» I processi di fabbricazione del sale marino non sono più avanzati a Pago nella Dalmazia, che non lo sieno nell'Istria, anzi dir si possono quasi identici, non differendo da quelli che in alcune minute particolarità, che riassumeremo per sommi capi:

» 1.° Il canale di cinta è sostituito da una semplice anti-salina *(avant-pièce)* detta *quassilo*.

» 2.° L'area generale delle saline essendo più alta sopra il livello del *quassilo*, che non le saline dell'Istria rispetto al canale, ne segue che i salinaroli di Pago sono obbligati d'innalzare fino a tre volte le loro acque col mezzo delle pale.

» La terza fiata in cui si fa montar l'acqua determina il momento in cui quella arriva nel cavedino: lo che deve nuocere naturalmente alla purezza dell'acqua stessa, e quindi alla bianchezza del sale. »

Premessi questi cenni intorno alle saline dell'Istria e della Dalmazia, affinchè servano come termine di confronto, passeremo alla descrizione fatta dallo stesso autore della sua

Nuova grande Salina perfezionata.

« Le divisioni della medesime constano:

» 1.° Di un *serbatojo delle acque verdi*, o anti-salina *(quassilo)*, composto di una sola o parecchie grandi superficie, che comunicano direttamente colle acque del mare, per via di canali formati da chiuse.

» 2.° Degli *scompartimenti* che sono una serie di pezze evaporanti, le quali comunicano col serbatoio delle acque verdi.

» Tali scompartimenti si suddividono quindi in *giuochi*.

» Chiamasi *giuoco* una serie di scompartimenti che dipendono gli uni dagli altri per la divisione successiva di una stessa corrente d'acqua salata.

» Tutte queste correnti d'acqua salata, avendo raggiunto il grado di massima concentrazione all'estremità del loro giuoco, vengono dirette verso la medesime pezza.

» La pezza verso la quale sono diretti tutti i corsi d'acque concentrate chiamasi pezza maestra *(maîtresse)*.

» Della pezza maestra, le acque concentrate vengono distribuite sopra un'ultima serie di pezze dette *specchi salanti*, o cavadini, ed è qui che si opera la cristallizzazione delle acque madri, e dove si ottiene il sale.

» Finalmente, avvi un ultimo spazio più basso degli specchi salanti, e che porta al dì d'oggi il nome di *superficie Balard*. Questo serve a ricevere le acque che contengono altri sali, oltre al sale marino, e che si respingono dagli specchi salanti.

» La forma di tutte queste divisioni ed il loro posto rispettivo non sono affatto arbitrarii, ma dipendono alcun poco dalla topografia del terreno salinifero.

» Ordinariamente ogni pezza è di forma rettangolare. Parleremo più tardi delle loro estensione.

» In alcuni luoghi è introdotto il costume di collocare anche gli specchi salanti nella parte più elevata della salina, e di arrivare con una pendenza naturale dai primi serbatoi fino agli scompartimenti, e dagli scompartimenti, a traverso d'ogni giuoco, verso la pezza maestra; ma questa disposizione non ha niente di obbligatorio, e vi hanno esempi del contrario;

Digitized by Google

tuttavolta noi la seguiremo, per maggiore semplicità, nelle nostre descrizioni.

» Le differenti pezze della salina sono inquadrate fra arginelli o dighe di terra argillosa più o meno forte secondo la circostanze, e che limitano il loro bacino. Tali margini servono anche di strada ai salinaroli.

» Ordinariamente, le grandi divisioni, serbatoi d'acque verdi, gruppo dei cavedini, pezza maestra e specchi salanti sono separati gli uni dagli altri da dighe d' una dimensione maggiore, e' valgono come grandi vie di comunicazione, e fortificano meglio le parti rilevate delle saline. Qualche volta anche i cavedini sono divisi in due parti da una diga di questo genere; ed allora si distinguono in cavedini esterni ed interni; ma questa disposizione non giova, e tutto al più può aiutare la memoria del salinarolo nella pratica del proprio ufficio.

» D'altronde, la salina intera viene alla sua volta recinta da una gran diga, le cui dimensioni sono determinate dalle circostanze e dalle località; lo che ha per iscopo di mettere lo stabilimento al sicuro dalle inondazioni delle acque dolci dal lato delle campagne e delle acque salse dal lato del mare. »

Processo del lavoro.

« Il principio della cristallizzazione del sale consiste nel fatto della concentrazione graduale delle acque del mare, operata dalla evaporazione. Nel far evaporare e concentrare le acque marine fino al punto in cui si forma il sale, consiste adunque la più gran parte della scienza del saliniere.

» Per misurare questo grado di concentrazione d' una maniera sicura, si è trovato opportuno usare del *pesa-liquori*, onde stabilire il grado di salagione delle

acque, e tale strumento ha preso e porta quindi il nome di *pesa-sale*.

» Il *pesa-sale* è uno dei miglioramenti introdotti nell' arte; senza questo sarebbe impossibile il seguire di una maniera sicura i progressi delle acque delle saline, impossibile per conseguenza il dirigere con regola ed economia di tempo il loro cammino successivo a traverso le superficie evaporanti, sopra tutto quando si opera, come in Francia, sopra masse considerevoli di liquido.

» Egli è in fatti a mezzo del pesa-sale che il salinarolo giudica del momento preciso in cui bisogna far passare le acque dei primi serbatoi negli acompartimenti, e quindi di pezza in pezza nei cavedini, in maniera ch' esse arrivino gradatamente a 25° circa del pesa-sale.

» Grazie a questa misura, non si va più a tentoni nella condotta delle acque, nè vi ha più luogo ad errori od a perdita di tempo. Vedremo più tardi, nelle operazioni delicate che hanno luogo sugli specchi salanti, e che dipendono dalla graduazione delle acque, la importanza ulteriore del pesa-sale.

» I salinaroli dell'Istria e della Dalmazia operando sopra piccole quantità di acqua, possono non pertanto seguire d' una maniera molto rigorosa i progressi delle loro acque, senza il soccorso del pesa-sale, ed il loro colpo-d' occhio per giudicare del momento in cui quelle giungono allo stato di massima concentrazione, basta ad evitar gravi errori; ma tornerebbe loro impossibile col solo dato dell' esperienza d'ampliare il campo delle loro operazioni, e di agire sopra masse d' acqua più considerevoli. »

Descrizione del pesa-sale.

« Il pesa-sale è una specie di areometro a peso costante, ma d' una graduazione

differente. Esso componesi d' una piccola palla di vetro soffiata all' estremo d' un tubo o cannello. Riempiesi questa palla di piccoli granelli di piombo, affinchè immergendo lo strumento in un liquido vi si mantenga verticale, e s' introducono in esso parecchi di questi grani, affinchè stia immerso nell' acqua distillata quasi per intiero.

» Stabilito l' equilibrio, il punto del livello dell' acqua sul cannello è marcato *o* (zero). Prendesi in seguito un miscuglio di 85 parti d' acqua e 15 di sale ordinario, il pesa-sale rimonta in questo miscuglio, il punto in cui il tubo arrestasi a livello del liquido è marcato 15°; dividesi in seguito l' intervallo fra lo zero e quest' ultimo punto in 15 parti eguali, e si continua la medesima divisione al di sotto.

» La maniera di servirsi del pesa-sale, dipende anche dal suo modo di costruzione.

» Si mette un poco d'acqua salata, di cui si vuole conoscere il grado di salagione, nel cilindro di latta che serve di custodia allo strumento, e vi si immerga il pesa-sale. Il punto in cui esso si arresta sull'acqua, indica il grado di salagione dell' acqua stessa.

» Egli è a 22° circa del pesa-sale che le acque devono giungere quando arrivano nella *pezza* principale o *maestra*. Così, supponendo che ogni giuoco degli scompartimenti sia composto di un insieme di 8 pezze, e che l' acqua sia già arrivata a 5° nei primi serbatoi, bisognerà farla avanzare in ciascuna di queste pezze di due in due gradi. »

Del movimento delle acque.

« Le acque entrano naturalmente nei primi serbatoi per via delle chiuse di presa d' acqua disposte a questo effetto. Quando abbiavi nei serbatoi una sufficiente quantità d'acqua salata, si serrano le chiuse, e si lascia agire l' evaporazione per qualche giorno sopra la massa. Di qua poi le acque vengono introdotte naturalmente anche nei diversi giuochi dei cavedini per via di piccole chiaviche, dette *busani*. Tali chiaviche sono composte di un semplice quadrato di legno fatto ad incastro e d' una piccola porta che scorre in esso : il tutto incassato nel terreno delle dighe di separazione. Il busano di entrata e il busano di uscita in una stessa pezza sono collocati, per quanto è possibile, agli angoli in senso obbliquo, affinchè le acque abbiano un trascorrimento più lato da una pezza all' altra.

» Le acque arrivano così tanto lentamente quanto si brama fino alla pezza maestra, dove concorrono tutte le acque concentrate di cadaun giuoco.

» I busani servono a regolare la velocità di questo cammino. »

Pezza principale o maestra.

« Il bacino della pezza principale deve essere d'una capacità considerevole, poichè esso è destinato a ricevere le acque concentrate di tutti i cavedini, ed a soccorrere immediatamente a tutti i bisogni degli specchi salanti, sopra tutto nei momenti dei più grandi calori, in cui la cristallizzazione proceda con rapidità. Bisogna aver sempre nella pezza principale una gran massa agglomerata d'acque concentrate.

» Si fa anche in maniera ch' essa resti colma di queste acque anche dopo la ricolta, a fine di conservare una gran massa d'acqua salata anche per la stagione futura.

» I salinaroli dell'Istria e della Dalmazia abbandonano invece affatto nell' inverno le loro saline.

» Si aprono le chiuse, l' acqua esterna

Digitized by Google

entra ed esce a sua voglia, secondo il flusso e riflusso.

» La pezza maestra, considerata sopra tutto come serbatoio d'acque concentrate durante la stagione invernale, è uno dei miglioramenti più notabili recati al lavoro del saliniere. »

Ruota a timpano.

« Per far passare le acque concentrate dalla pezza maestra nei cavedini, bisogna vincere una differenza di livello, imperciocchè abbiamo supposto il caso il più comune in cui gli specchi salanti sieno nella parte più elevata delle saline, come quella che è più al coperto dalla umidità. Per vincere questa differenza di livello, che oltrepassa poche volte un klafter (2 metri) di elevazione, si suole valersi d'una ruota a timpano.

» La ruota a timpano è la macchina di prosciugamento la più possente che esista, quando trattasi, come nel caso nostro, di vincere delle piccole differenze di livello.

» È dessa una ruota concava con divisioni interne proprie a raccoglier l'acqua, qualora le s'imprima nell'asse un movimento di rotazione. »

Cristallizzazione

« Una volta che l'acqua satura di sale è montata a livello degli specchi salanti, essa viene nei medesimi distribuita. In Francia lo spessore dei suoi strati si fa giungere fino a 6 pollici d'altezza, e tali strati, come si capisce, sono ben più notevoli di quelli delle saline dell'Istria, dove l'acqua dei cavedini non arriva che all'altezza di un pollice.

» Egli è infatti nella maniera di far cristallizzare il sale che sta riposta sopra tutto l'arte del saliniere, ed è questo uno dei punti principali sopra cui la scienza ha fermato tutta la sua attenzione. Una bella cristallizzazione consiste nella purezza e grossezza dei cristalli prodotti. Per ottenere questi risultamenti si è obbligati di praticare le operazioni più delicate della chimica e del laboratorio, ed è questa veracemente una delle prove più mirabili che esistano dell'applicazione di questa scienza in grandi proporzioni.

» Le acque concentrate, o acque madri, tengono in dissoluzione, oltre la sale marino (cloruro di sodio), dei sali stranieri, dei cloruri e dei solfati di magnesia, ed alcune traccie d'altri sali ancora. — I sali di magnesia sono amari e deliquescenti quando sono mescolati al sale marino, e fanno partecipare a quest'ultimo di questa doppia proprietà. I sali di cucina, che hanno l'inconveniente di assorbire l'umidità dell'aria, devono questo difetto alla presenza dei sali stranieri; ed è dunque importante separarli dal sale propriamente detto.

» Si è osservato che questi sali stranieri non si formano che quando le acque sono arrivate a 32 gradi del pesa-sale. Ed ecco come si è posta a profitto questa osservazione.

» Il sale che è il primo a formarsi è il sale marino, imperciocchè a 32° esso già comincia a precipitare; ma questa primitiva precipitazione non è suscettibile di produrre dei bei cristalli. È questa una cristallizzazione amorfa, che ha dei gravi inconvenienti; essa aderisce fortemente al suolo dei cavedini, e non si può quindi estrarre questo sale che con la terra. Devesi dunque evitare tale formazione operando la concentrazione delle acque a 25°. Egli è a questo punto di concentrazione che i cristalli regolari del cloruro di sodio (sal marino) si formano; per lo che è giuoco forza di aver sempre il pesa-sale alla mano. Si lascia procedere questa cristallizzazione fino a che le acque siano

montate a 31° circa, ed allora, interrompendone il processo, si vuotano nelle pezze *Balard*: è questa la decantazione dei laboratorii. Le acque non avendo raggiunto il 32° trasportano necessariamente con seco i sali deliquescenti, ed i corpi estranei sospesi che potevano contenere, e non resta nei cavedini che il nocciolo o cristallo vergine del sale marino. È quindi evidente che avviene il contrario nel modo di operare dell'Istria e della Dalmazie, dove le acque si lasciano diseccare sulla cristallizzazione.

» La separazione delle acque a 32° dalle acque a 25°, è una operazione importante, come abbiamo veduto.

» Egli è sopra questa operazione che si è fondata un'arte nuova dovuta alle ricerche del signor Balard, e che è venuta a congiungersi alla industria del sale, vogliamo dire la fabbricazione dei solfati di soda, di magnesia e di potassa col mezzo delle acque madri rigurgitate nelle pezze Balard. »

Nutrimento dei cristalli.

« I cristalli rimasti sui cavedini dopo la separazione delle acque madri, non si giudicano in Francia di una grossezza abbastanza considerevole per meritare di essere raccolti.

» In Istria e nella Dalmazia si opera altrimenti. Ogni volta che le acque madri dei cavedini hanno prodotto la loro piccola cristallizzazione, si raccoglie il sale, e queste raccolte speciali e successive costituiscono la derrata d'un anno.

» Si procede al contrario, secondo il nuovo sistema perfezionato, ed applicasi in grande questa operazione chimica conosciuta sotto il nome di nutrimento dei cristalli.

» Si nutrono i cristalli applicando sopra i primi già formati dei nuovi strati d'acque saturate. Le molecole che da queste precipitano soggette alla legge dell'attrazione molecolare dei corpi, ingrossano i cristalli più antichi, o li nutrono come suol dirsi. I primi cristalli elementari portano nelle saline il nome di *semenza del sale*. Conducesi impertanto sopra questa semenza un nuovo strato d'acque concentrate attinte nella pezza maestra, e si lasciano nutrire lo strato sottoposto fino a che le acque madri si avvicinino al grado 32°. Si decantano allora di nuovo nelle pezze Balard, e si continua questa operazione fino a che il sale sia giunto nei cavedini alla grossezza voluta.

» Da ciò risulta che si è al caso di fabbricare il sale più o meno grosso a seconda delle esigenze del commercio; mentre ciò dipende dal maggior o minor nutrimento che ad esso si somministra. »

Colorazione del sale.

« Il sal gemma, o sale proveniente dagli strati saliferi che si trovano nelle viscere della terra, è spesso colorato, mentre si rinvengono dei cristalli color di rosa, azzurri e aranciati. Tale colorazione è dovuta alla presenza di alcuni acidi metallici, e sopra tutto a quella degli acidi di ferro e di manganese. Si trova egualmente del sal gemma di color bruno, violetto e verde. Può tornare di qualche utilità l'imitare questa colorazione nel sale marino, sia per rispondere ad alcune esigenze particolari del commercio, sia come mezzo d'impedire il contrabbando, mercè la distinzione dei colori.

» Si colorano artificialmente i sali marini a mezzo degli acidi metallici solubili nell'acqua. Pei colori rosei e aranciati si adoperano sopra tutto gli acidi ferruginosi o le terre leggere equivalenti, che variano dal rosso al giallo.

» L'operazione del coloramento consiste nello stemperare queste terre od acidi

rielle acque prima dalla cristallizzazione nei cavedini. Si ottengono così dei cristalli più o meno colorati. »

Manovre in caso di pioggia.

« La pioggia altera o sconcerta necessariamente, più o meno, la regolarità dei lavori nelle saline, ma non gl' interrompe. Alcune precauzioni sono però allora da prendersi.

» La pioggia che cade, essendo più leggera delle acque salse, resta alla superficie delle medesime.

» Si praticano quindi delle aperture negli arginelli di ogni cavedino, precisamente a livello delle acque, in maniera che l' acqua dolce sovrappostavi scoli per questi sfioratori, onde recarsi nelle fosse destinate a riceverla; dalle quali esce in seguito dalla salina. Ovverameate se fosse per avventura impregnata d' una dose sufficiente di sale, viene essa distribuita nei primi serbatoi o scompartimenti.

» D'altronde, quando la pioggia comincia, il salinarolo arresta il corso delle acque in tutta la salina, e chiude tutti i busani. Se la pioggia fosse stata abbondante e che, spinta da un vento impetuoso, avesse alterato la graduazione delle acque di una maniera sensibile, si possono far tornare quelle degli scompartimenti in addietro, col mezzo delle ruote a timpano e dei canali destinati a quest' oggetto. Esse ricominciano così il loro cammino di evaporazione, come prima.

» Da un altro lato, si utilizzano i cavedini, vale a dire si richiamano le loro acque sia per rimetterle negli scompartimenti, come nella pezza maestra. Bisogna sempre in queste operazioni lasciarsi guidare dalle indicazioni del pesa-salè, onde conoscere a qual miglior partito appigliarsi.

» I salinaroli dell' Istria non conoscono contro la pioggia altro spediente che quello di far rientrare nei pozzoletti le acque dei cavedini, per ricondurle in seguito col mezzo delle pale sui cavedini, tosto cioè che sia cessata la pioggia; ma questa nel suo cadere altera più o meno il livello o la virtù salante del fondo del cavedino. — Il salinarolo è allora obbligato, onde ristabilire le cose nel loro stato primitivo, di far un nuovo racconciamento del suolo. »

Lavori relativi alla preparazione del suolo di una salina.

« Prima di procedere sui cavedini alle operazioni della cristallizzazione che abbiamo descritte, il salinarolo ha dei lavori preliminari da compiere relativi alla preparazione dell'area dei cavedini medesimi.

» Il terreno dev' essere perfettamente polito, allivellato e costipato con un cilindro di pietra. Tutte queste operazioni portano dei nomi tecnici particolari, e si fanno a mezzo di stromenti speciali. Il cilindro di pietra è conosciuto dai salinaroli dell' Istria e della Dalmazia, ma gli altri sono cosa affatto speciale delle saline francesi, e di una forma perfezionata e più razionale della solita. In luogo delle semplici pale dei salinaroli di Pirano o di Pago, si adoperano attrezzi perfettamente adattati alle esigenze delle saline, e che si compongono di una tavola orizzontale e di una cucchiaia (*manstre*) che fa un angolo di 35° colla detta tavola.

» Quando la pala è fatta per togliere la crosta di fango che ha potuto formarsi sull' area delle divisioni della salina, essa è augnata e di mezzana grandezza, e porta il nome di pala d' *arrumbage*. Si comprende tosto il vantaggio dalla sua forma orizzontale per non intaccare la superficie compatta delle saline, che non potrebbe essere mai rispettata abbastanza.

» Quando la pala è destinata al rincalzamento *(buttage)*, la tavola è pesante e molto più larga della prima, ed è col suo peso ch'essa opera sulle piccole ineguaglianze che la prima avesse potuto produrre sopra l'area della salina.

» Finalmente esiste un terza pala di singolare costruzione, la quale è riservata al lievo del sale dai cavedini. Questa operazione detta *levage* non è la meno importante nel lavoro del salinarolo, perchè trattasi di sollevare la crosta del sale cristallizzato senza intaccare la terra sopra la quale riposa. I salinaroli dell'Istria e della Dalmazia si servono per questo effetto d'un rastrello senza denti; eglino rastiano il sale furmato, e questa operazione non può aver luogo senza rastiare anche un poco di terra. Colla pala francese invece non s'incorre nel medesimo inconveniente.

» La tavola di questa è più larga della pala di *arrambage*, e finisce a guisa di scarpello nella sua parte anteriore.

» Il modo di operare la cristallizzazione, secondo il metodo perfezionato, fa sì che lo strato di sale prodotto riposi sul fondo dei cavedini quasi senza toccarlo, e senza immedesimarsi con esso. Insinuasi quindi fra il sale ed il suolo l'unghia della pala spingendo innanzi orizzontalmente la tavola della medesima. Producesi così lo stesso effetto del cuneo in una fenditura, e si solleva facilmente la crosta cristallizzata. Il sale così lavato viene quindi disposto regolarmente in cumuli nel cavedino, e poi trasportato alla prossima diga di cinta, che è la più larga. Tali cumuli, disposti ordinariamente in masse prismatiche, portano il nome di *cammelli*.»

Dopo avere osservato i metodi usati nelle saline dell'Istria e della Dalmazia e averli raffrontati a quello adottato pel nuovo Stabilimento di S. Felice, ci torna facile il determinare i rilevanti vantaggi e perfezionamenti di questo rispetto a quelle, e che si riepilogano come segue:

1.° Nell'aver abbracciato uno specchio d'acqua più vasto di quanti finor si conoscano, basandusi sul principio che l'evaporazione di un liquido è proporzionale alla superficie soggetta all'evaporazione.

2.° Nell'introduzione dello stromento chiamato pesa-sale, per cui riesce agevole il determinare il grado di concentrazione delle acque amare.

3.° Nel nuovo modo di conservare, anche nella stagione invernale, buona parte delle acque madri, per poter accelerare le operazioni, anticipare ed aumentare la raccolta del sale nell'anno successivo.

4.° Nell'applicazione della ruota a timpano per vincere le differenze di livello, e per i grandi movimenti delle acque delle saline.

5.° Nella separazione delle acque madri a 32° dalle acque salse a 25°.

6.° Nella maggior grossezza da raggiungersi dagli strati saliferi, mercè l'operazione chimica ideata pel loro nutrimento

7.° Nella colorazione artificiale del sale marino.

8.° Nello sfioramento delle acque dolci, in caso di eccessiva pioggia, per evitare l'alterazione delle acque concentrate.

9.° In tre strumenti meccanici introdotti per istaccare la crosta salina dall'area dei cavedini, senza guastar la platea.

Ora è da aggiungersi che per tutti questi titoli appunto i proprietarii della salina di Venezia godono attualmente di un privilegio esclusivo d'esercizio e di somministraziona di sale alla R. Finanza, mercè regolare Contratto.

Dall'autunno del 1844 infatti fino al giorno d'oggi i lavori di costruzione e di perfezionamento nella detta Salina di S. Felice non hanno cessato un istante.

L'esperienza del clima della laguna ha dimostrato l'utilità di stabilire in essa

Digitized by Google

12 grandi serbatoi, sei dei quali collocati superiormente al livello dei cavedini, e sei inferiormente; i primi all' effetto di coprire in caso di pioggia (come abbiamo accennato precedentemente) con uno strato di acqua concentrata i cristalli del sale già formato, onde impedir che si squagli; i secondi allo scopo di raccogliere ed accumulare rapidamente le acque, per meglio guarentirle dalla perniciosa mescolanza coll' acqua del cielo.

Tale impresa gigantesca ha dovuto lottare però contro non poche difficoltà, alcune derivanti dalla condizione del fondo melmoso della platea, cui bisogna un periodo di tempo non breve per impregnarsi a saturazione di principii salini, e per distruggere la potenza germinatrice delle piante marine, altre originate dall' errore in cui versano certe persone ignare dei fatti, e secondo le quali il sale di Venezia non potrebbe reggere al confronto di quello della Sicilia per la concia o la salagione del cacio, e massime dello *stracchino*. Ma da un' analisi chimica comparativa fra il sale prodotto dalle saline di S. Felice e quello di Trapani intrapresa, per ordine stesso dell' I. R. Ministero delle Finanze, dai signori A. Schrötter e Pohl, risulta invece che tra le due specie non esiste alcuna notabile differenza, e che quindi possedendo la Monarchia Austriaca nei suoi stessi dominii un articolo tanto interessante all' economia animale ed allo sviluppo dell' industria, non ha mestieri ripeterlo dallo straniero.

Questa sola emergenza vale a giustificare la nostra pubblicazione della stessa analisi in tutti i suoi processi; imperciocchè col suo mezzo viene a stabilirsi il fatto che coll' ottenere il sale di cucina dall' acqua di mare, anche sotto differentissime circostanze, si ottiene un prodotto quasi della stessa composizione.

Per una tale indagine vennero adoperate 3 specie di sali contraddistinte tra loro colle lettere A B e C, e soltanto dopo terminata l'analisi, si fece palese che quella segnata con A era di S. Felice presso Venezia, quella con B di Trapani nella Sicilia, e quella con C, un miscuglio di parti eguali all' incirca delle stesse due specie, che sembra essere stato fissato nell' analisi come controlleria, e che in fatto diede un risultamento che si avvicinò molto a quello delle due altre.

Analisi qualitativa.

Poichè colla soluzione dell'acqua ognuno dei sali assaggiati lasciò un piccolissimo residuo, così dopo la filtrazione e deposizione degli stessi, tanto il residuo quanto il filtrato perfettamente chiaro vennero sottoposti ad analisi qualitativa speciale.

A. *Analisi delle parti solubili.*

Nella soluzione dei due sali cogli esperimenti di metodo, si trovarono le stesse parti componenti e precisamente le seguenti:

Soda,	Acido solforico,
Calce,	Cloro,
Magnesia,	Acqua.

La reazione per iscoprire la potassa, tanto col cloruro di platino nella soluzione alcoolina, quanto coll' acido nitropicrico, eseguita coi dovuti riguardi, diede, anche dopo 24 ore di quiete, un resultato negativo. Egualmente coll' uso del cloruro d' ammonio ed ammoniaca, non si potè ottenere alcun indizio di allumina. Il cianuro di ferro e di potassa, anche dopo 48 ore, non diede alcun colore azzurro, e nemmeno si potè scoprire alcun

coloramento sulla perla del borace trattando questi sali col borace stesso al cancello ferruminatorio, per cui si conclude non esservi negli stessi traccia alcuna di ferro, o di manganese. L'assenza dell'ultimo si potè confermare anche fondendo il sale con soda e nitro. Nemmeno fu possibile rinvenire nella soluzione sali ad acido carbonico.

Per la ricerca del fluore, si bagnarono con acido solforico concentrato da 15 a 20 grammi di sale asciutto posto in un crogiuolo di platino, che si coprì con purissima lastra di cristallo, e passata la prima forte effervescenza, si riscaldò moderatamente per un' ora. Ma neppur dopo si potè rilevare alcun indizio in nessuno dei due sali esperimentati che la lastra di cristallo divenisse opaca; dal che si conclude che non vi sia alcuna combinazione di fluore.

Questa circostanza è tanto più degna di nota in quanto che Farchhammer dimostrò la presenza del fluore nelle acque di mare. Si trova per altro di ciò una spiegazione, parte nella piccolissima quantità in cui questo corpo si rinviene nell' acqua marina, e parte nella grande solubilità del fluoruro di potassio e del fluoruro di sodio.

Dopo che l'ordinaria reazione a mezzo del nitrato ossido d'argento non rivelò in nessuna delle soluzioni saline private del cloro l'acido fosforico, si intraprese la ricerca con puro molibdato d' ammoniaca; ma anche con questa, quantunque fatta con ogni cautela, non si potè scoprire in alcuna delle soluzioni il minimo indizio di acido fosforico.

Il jodio si cercò di ottenerlo col conosciuto metodo di decomporre l'intera concentrata soluzione di sale con acido nitrico e colla d'amido; ma, anche dopo 48 ore, il sedimento di colla d'amido non diede alcun segno di color azzurro, e perciò

i sali esplorati privi di combinazioni di jodio. Nello stesso esperimento non dimostrossi la colla d' amido minimamente colorata in giallo, lo che è prova dell'assoluta mancanza del bromo.

Tuttavia, per essere interamente sicuri su questo proposito, si fecero digerire circa 25 grammi di ciaschedun sale con ispirito di vino; il fluido ottenuto si fece evaporare fino a siccità, e poi lo scarsissimo residuo si sciolse nell' acqua. La soluzione acquosa venne trattata con acido solforico, e poi vi si aggiunse una piccola quantità di acqua clorurata. Si agitò quindi ben bene il vaso, ed osservando che l'etere solforico, che rimase in seguito nella soluzione acquosa, conservavasi affatto privo di colore, si decise che in nessuno dei due sali esplorati si trova una calcolabile quantità di bromo.

B. *Analisi del residuo insolubile nell' acqua.*

Essendochè il residuo insolubile contiene resti organici, come particelle di paglia, ecc., così si abbruciò una porzione di esso per distruggere questi avanzi, e poi si trattò con acido muriatico. Il residuo ottenuto fu sabbia, in gran parte consistente in granelli di quarzo. Un'altra porzione del residuo venne immediatamente, senza previa combustione, spruzzata con acido muriatico, con che si produsse una effervescenza bastantemente forte che muoveva dai carbonati.

Il residuo di ciascun sale conteneva:

Calce,	Acido fosforico,
Allumina,	Acido carbonico,
Ossido di ferro,	Sabbia quarzosa,
Magnesia,	

ed inoltre anche parti vegetabili ed avanzi organici di altra specie.

Una quantitativa analisi di tale residuo non venne intrapresa come affatto insignificante.

Analisi quantitativa dei sali in generale.

Per l' analisi quantitativa delle parti dei sali solubili nell' acqua, fu usata la più grande diligenza, e ciascheduna determinazione tante volte fu ripetuta finchè i resultati furono d' accordo. Per ottenere la media composizione dei sali, si mesculò ben bene ciascheduna specie, la cui quantità equivaleva circa a 2,25 funti di Vienna; poi se ne ridusse in fina polvere circa 0,75 di funto, e di queste polvere se ne pose o custodì in vaso ben chiuso, circa un quarto di funto, destinandolo per l' analisi. In questo modo si potè esser sicuri di aver sempre a trattare un sale della medesima natura. I metodi usati per le determinazione quantitativa dei singoli componenti sono i seguenti.

A. *Determinazione del peso totale delle sostanze insolubili nell' acqua, contenute nei sali.*

Si sciolse nell' acqua una quantità pesata di sale; il residuo insolubile, dopo averlo levato con acqua bollente ed asciutto a 100° C., si raccolse sopra un filtro pure pesato ed asciugato a 100° C., per impedire l' assorbimento dell' acqua igroscopica; si pesarono il filtro ed il residuo fra due vetri da orologio molati e tenuti uniti mediante un cordoncino metallico. Il medesimo processo si usò anche nel pesare i sali destinati all' analisi, e sempre dove fu necessario.

B. *Determinazione dell' acido solforico.*

L' acido solforico contenuto nel sale si determinò, col mezzo del cloruro di barite, del fluido residuo reso limpido colla filtrazione.

C. *Determinazione della calce.*

A questo scopo venne sciolto una nuova quantità di sale di noto peso, e dopo aver levato il residuo del liquido reso chiaro colla filtrazione, si fece precipitare la calce sotto forma di ossalato di calce, che si agitò ben bene, e solo dopo 24 ore fu portata sopra un filtro. L'ossalato di calce così ottenuto si determinò poi col metodo già conosciuto, sotto forma di carbonato di calce.

D. *Determinazione della magnesia.*

Per far precipitare la magnesia servì il fluido ottenuto dopo filtrato e lasciato deporre l' ossalato di calce. Il precipitato successe mediante il solfato di soda, avendovi prima aggiunta una quantità in eccesso di ammoniaca. Con ciò si formò il fosfato di magnesia ammoniacale, che dopo 24 ore si passò per filtro; col riscaldamento si cangiò in fosfato di magnesia a duppia base, e finalmente come tale fu posto sulla bilancia.

E. *Determinazione del cloro.*

Questa si ottenne con una nuova quantità di sale, dalla cui soluzione, resa chiara colla filtrazione e resa acida coll' acido nitrico, ad una temperatura dai 60-80° C.; col mezzo del nitrato ossidu d' argento si precipitò il cloro sotto forma di cloruro d' argento. La separazione dello stesso dal restante del fluido non ebbe luogo colla filtrazione, ma colla decantazione, e col raccogliere il precipitato insieme agglomerato in un piccolo crogiuolo di porcellana, in cui si intraprese tosto il perfetto diseccamento. Per essere sicuri che ogni

Digitized by Google

umidità fosse tolta, s'innalzò tanto la temperatura del crogiuolo prima di pesare, che il cloruro d'argento cominciò a fondersi ne'suoi orli.

F. *Determinazione della soda e del sodio.*

Essendochè il sodio poteva essere contenuto nei sali, parte come vero sodio, cioè unito al cloro, e parte come soda in unione all'acido solforico, così era necessario di stabilire tanto quello che vi era contenuto come sodio, quanto come soda. Questa ricerca, in presenza della calce, della magnesia e dell'acido solforico, è sempre legata a grandi difficoltà. Non mancano invero metodi, per separare le accennate sostanze, ed anche negli ultimi tempi ne furono proposti da Sonnenschein (Poggendorf, Annalen 73 Band, p. 313), Erdmann (Journal für praktische Chemie 41 Band, p. 89), Watts (The quarterly journal of the chemical society of London II. Band p. 99), ma questi metodi non sono in parte applicabili, in parte così complicati che una esatta determinazione del contenuto di soda, quale si richiedeva, non potevasi col loro mezzo certamente ottenere. Si preferì quindi di rilevare per una via indiretta la quantità del sodio e della soda contenuti nei sali.

A questo fine importava conoscere il contenuto totale dei sali in cloro, acido solforico, calce e magnesia.

Allora fu presa tutta la magnesia ritrovata, per cloruro di sodio contenuto nei sali dalla quantità del cloro che rimane qual residuo. In egual modo, il residuo acido solforico che rimane dopo il computo del solfato di calce dalla quantità di solfato di soda, e perciò anche di soda, che si trova nei sali.

Ma poichè il contenuto in sodio e soda trovato in questo modo, dipende dall'esat-

tezza colla quale si determina il cloro, l'acido solforico, la magnesia e la calce, così per controlleria si volle determinare la quantità raccolta di sodio sotto forma di solfato di soda anche nel sale B; quantunque, come dimostra il computo, il maggior possibile errore che può succedere nella ricerca del cloruro di sodio sia al più — 0,0745, ed in quella del solfato di soda solo — 0,0782 p.

Il sale cioè sciolto nell'acqua, senza averlo liberato dalle impurità, venne prima trattato con nitrato ossido di argento, poi con acido ossalico, e finalmente con ammoniaca, tuttavia solo tanto neutralizzato quanto era sufficiente per dare una debulissima acida reazione. Dopo aver tenuto il liquido in riposo per 24 ore in un luogo caldo, si filtrò per separarlo dal precipitato che si era formato; il filtrato si mescolò con acqua idrosolforata, per liberarlo dalla piccola quantità di argento che ancora conteneva per la imperfetta solubilità dell'ossalato di ossido d'argento; il solfuro di argento che si formò venne allontanato colla filtrazione, e poi finalmente si determinò la soda, sotto forma di solfato di soda, aggiungendo al liquido reso chiaro colla filtrazione dell'acido solforico e sottoponendolo all'evaporazione con tutte le cautele. Il resultato in questa maniera ottenuto concordò esattamente con quello trovato durante il calcolo.

G. *Determinazione dell'acqua contenuta nei sali.*

Poichè la quantità d'acqua contenuta nei sali in discorso dipende dal maggiore o minore grado di umidità dell'aria atmosferica e del locale nel quale sono conservati, così la stessa è variabile, e perciò, come sopra si disse, deve esser posta cura che il grado di umidità durante l'analisi

rimanga sempre costante. I dati qui ottenuti si riferiscono dunque solo al contenuto in acqua che fu rinvenuta nei sali durante l'analisi.

Sarebbe stato più semplice per la determinazione del contenuto in acqua, di asciugare i sali in un bagno d'aria a 100° C., ma si trovò impossibile di togliere tutta l'umidità con questa temperatura. Con una temperatura di 115°, poi di 125° C., la riuscita non fu favorevole. Ma siccome, secondo Döbereiner (gemelin Handbuch der Chemie 4 auflage 2 Band, pag. 238), Ligéard (Brandes Archiv. ec. 14, Band, pag. 149) e Fehling (Chimische Untersuchung der Soolen, des Stein-und hochsalzes ec. der k. Würtembergischen salinam. Stuttgart 1847, p. 13), la facile decomposizione del cloruro di magnesia viene impedita dalla presenza dell'acqua se contemporaneamente sia presente cloruro di ammonio o cloruro di sodio, così si intraprese la diseccazione a 135° fino a 140° C.

Tuttavia anche in questo modo, dopo sole 6 ore subì di mezz'ora in mezz'ora significante perdita di peso; sicchè finalmente fu proposto di determinare la quantità d'acqua contenuta col riscaldare il sale. Per rilevare se uno sprigionamento di cloruro idrogenato, in conseguenza della decomposiziona del cloruro di magnesia, non fosse forse la causa di queste diminuzioni di peso, si misero da circa 30 gram. di uno dei sali in una piccola storta di vetro, la cui bocca si chiuse con un turacciolo di sovero, attraverso il quale passava un termometro che giungeva fino al fondo della storta, e da cui usciva una cannetta pel passaggio del gas cha stava immersa in una soluzione di nitrato ossido di argento. La temperatura venne poi con cautela innalzata. Ai 138° C., cominciò un intorbidamento nella soluzione di argento, che dipendeva chiaramente dal cloruro d'argento che si separava. Con questo semplice metodo fu dimostrato, che, anche alla presenza di una grande quantità di cloruro di sodio, la decomposizione del cloruro di magnesia non viene impedita, ma comincia ai 138° C.

Questa è la ragione per cui non si potè precisare il contenuto acquoso dei sali mediante un esame diretto, ma lo si dovette determinare col calcolo. Se tutte la sostanze contenute nei sali sono note, la differenza della loro somma dal numero 100, ci fornisce il contenuto acquoso che si ricerca. E ciò sarebbe perfettamente giusto se l'analisi stessa fosse esente da ogni errore. Ma siccome ciò non succede mai, così il contenuto acquoso determinato per tal modo andrà sempre congiunto ad un errore, il quale va a paro coll'errore totale commesso nell'analisi. Nella circostanza però che quest' errore nella detta analisi era picciolissimo, il contenuto acquoso venne determinato col citato metodo in modo ben più preciso che col metodo diretto. Ma intanto per avere un esperimento che controlli all'incirca il computato contenuto acquoso dei sali, si pose una data quantità di ognuno di questi in un piccolo crogiuolo di platino, a questo poi venne riscaldato pian piano fino ad un incipiente arroventamento. Ben si comprende che dopo questa operazione dovette aver luogo una diminuzione di peso, diminuzione avvenuta per l'acqua scacciata, per il cloro idrogenato che svaporò, il quale corrisponde alla quantità di cloro del cloruro di magnesia, ed infine per la parziale decomposizione del carbonato di calce, come pure delle sostanze organiche contenute nel residuo insolubile.

Potendosi computare il cloruro idrogenato, ammettendo sempre che il cloruro di magnesia venga del tutto decomposto, si è in istato di conoscere approssimativamente il contenuto in acqua dei sali.

I resultati per tal modo ottenuti sono congiunti naturalmente all' errore che nasce dall' impossibilità od almeno dalla somma difficoltà incontrata nel precisare la quantità di acido carbonico, che evapora assieme all' acqua, e dei prodotti di decomposizione che derivano dalle sostanze organiche miste ai sali. In quanto poi s' accordino i risultamenti ottenuti in tal modo con quelli ricavati per via indiretta, lo si scorge dai dati stessi posti nell'esporre l' analisi.

Prospetto e computo dei risultamenti.

Se nel determinare la composizione dei sali, come di quelli in discorso, bastasse l' esporre i più lontani elementi, il computo dell' analisi non offrirebbe difficoltà di sorta, e non cooterrebbe che puri fatti, ma essendo necessario per molte ragioni di conoscere il verosimile scompartimento degli elementi in simili corpi, si è costretti di basare il computo sopra alcune premesse, che hanno sempre dell' ipotetico.

Così si può ammettere l' intiera quantità di acido solforico unita alla soda, come anche calcolare la quantità di calce esistente a quella di magnesia sotto quella di cloruro di calcio e di cloruro di magnesio.

Inoltre, si può riguardare l'acido solforico come unito alla calce, e per lo contrario tutta la magnesia come cloruro di magnesio, e il sodio soltanto come cloruro di sodio; oppure si può suddividere l' acido solforico nella calce e nella magnesia e portare in computo il residuo di questa basi come combinazioni di cloro. Vi sono delle ragioni pro e contra in ognuna di queste maniere di vedere.

Per meglio giungere allo scopo, in tali casi, sembra più proprio di prestabilire, che tutto l' acido solforico sia unito alla calce ed alla soda, ciocchè renda il prospetto dei resultati più semplice, ed è opinione sostenuta tanto dal suo comportarsi al riscaldamento, che prova la presenza del cloruro di magnesia, quanto anche dalla circostanza che una considerevole quantità di solfato di calce è solubile in una soluzione concentrata di sale di miniera.

Per facilitare però un simile computo a coloro i quali ritengono più cauta un' altra maniera di vedere circa agli elementi più intimi di questi sali, vennero uniti assieme ed espressi in procenti i più lontani elementi dei sali analizzati. In un terzo prospetto infine non si ebbe riguardo alcuno al contenuto acquoso, cosicchè esso serve a porre in vista la composizione dei sali di mare che si ritengono ipoteticamente asciutti. Questo prospetto degli ottenuti risultamenti è di grande rilevanza, volendo fare un confronto del valore e della bontà dei sali esaminati, per cui non si deve avere alcun riguardo al contenuto acquoso, così variabile come è, a dipendente dalle esterne influenze.

Per rendere possibile una facile revisione dei seguenti calcoli, facciamo qui seguire gli equivalenti che servirono di base alla detta analisi.

Bario	= 68,5	Sodio	= 23,0	Zolfo	= 16,0
Calcio	= 20,0	Fosforo	= 32,0	Argento	= 108,1
Cloro	= 35,5	Ossigeno	= 8,0	Idrogeno	= 1,0
Magnesia	= 12,0				

SPECIALE ESAME QUANTITATIVO DEI SALI.

Sale A di S. Felice.

Si trova questo sale in pezzi della grandezza di un granello di miglio a quella di ona noce avellana. Non è perfettamente bianco, ma ha un lieve colorito tendente al bruno. Crepita riscaldandolo, e

con molta violenza, e lo si può ottenere perfettamente bianco, riscaldandolo fino all'arroventamento. Come si è detto, questo sale non isciogliesi perfettamente nell'acqua, ma dà un fluido torbido che col riposo lascia un deposito bruno, che consiste d' allumina, carbonato di calce, magnesia fosforica, sabbia quarzosa ed altri principii impuri d' origine organica.

Determinazione del residuo insolubile nell' acqua.

1.° 5,2474	grammi	di sale	umido	diedero	9,0066o	grammi	di residuo.
2.° 9,4159	»	»	»	»	0,01910	»	»
3.° 6,6648	»	»	»	»	0,00935	»	»

Determinazione dell' acido solforico.

1.° 5,2474	grammi	di sale	umido	diedero	0,0788	gram.	solfato di barite
2.° 9,4159	»	»	»	»	0,1407	»	»

Determinazione della calce.

1.° 5,3941	grammi	di sale	umido	diedero	0,0186	gram.	carbonato di calce
2.° 6,0648	»	»	»	»	0,0235	»	»
3.° 8,2242	»	»	»	»	0,0280	»	»

Determinazione del magnesio.

1.° 5,3474 gram. di sale umido diedero 0,02815 gram. di solfato di magnesia a doppia base.

2.° 6,0648 gram. di sale umido diedero 0,0343 gram. di solfato di magnesia a doppia base.

Determinazione del cloruro.

1.° 0,6873	gram.	di sale	umido	diedero	1,6285	gram.	cloruro d' argento.
2.° 0,7078	»	»	»	»	1,4209	»	»
3.° 0,5985	»	»	»	»	1,4209	»	»

Notisi che nella determinazione 1.° ebbe luogo una piccola perdita di cloruro d' argento umido nel lavarlo.

Determinazione approssimativa del contenuto acquoso.

2,0055 gram. di sale umido diedero, riscaldandoli progressivamente fino ad incipiente arroventamento, una perdita in peso di 0,0607 gram., che dipendette dall' acqua che sfuggì, dal cloro idrogenato, acido carbonico e prodotti di decomposizione volatilizzabili di sostanze organiche contenute.

Perciò cento parti di sale umido contengono i seguenti elementi più lontani, determinati per via diretta.

Analisi	I.ª	II.ª	III.ª	media
Sostanze insolubili nell' acqua	0,1257	0,2028	0,1541	0,1608
Acido solforico	0,5090	0,5130	. . .	0,5110
Calcio	0,1379	0,1549	0,1362	0,1430
(o quello che gli corrisponde) ossido di calcio	0,1930	0,2169	0,1906	0,2001
Magnesio	0,1118	0,1211	. . .	0,1164
(o quello che gli corrisponde) ossido di magnesio	0,1863	0,2019	. . .	0,1941
Cloro	58,4103	58,5707	58,5258	58,5482
Perdita sostenuta col riscaldamento	3,0271	. . .	. . .	3,0291

Ma per 0,2001 parti di ossido di calcio abbisognano 0,2858 parti di acido solforico, e formano 0,4859 parti di solfato di calce; cosicchè rimane un residuo di 0,2252 parti di acido solforico, che abbisognano di 0,1745 parti di soda per formare 0,3997 parti di solfato di soda.

Le presenti 0,1164 parti di peso di magnesio formano 0,3443 parti di cloro, 0,4607 parti di cloruro di magnesio privo d' acqua. Rimangono quindi ancora 58,2039 parti di cloro, le quali abbisognano di 37,7095 parti di sodio per formare 95,9134 parti di cloruro di sodio.

La somma composizione in procenti del sale umido di S. Felice sarebbe in conseguenza.

Digitized by Google

INTIME PARTI COMPONENTI	PROCENTI
Cloruro di sodio	95,9134
Cloruro di magnesio	0,4607
Solfato di soda	0,3997
Solfato di calce	0,4859
Corpi insolubili nell' acque	0,1608
Acque	2,5795
Totale	100,0000

La perdita sofferta nel riscaldamento nella determinazione diretta del contenuto acquoso sale a 5,0271 parti.

Il calcolato contenuto acquoso è 2,5795; inoltre, il cloruro idrogenato corrispondente al cloro contenuto nel cloruro di magnesio, 0,3556. Si ritiene dunque la somma 2,9351, la quale sembra derivare dalla perdita nel riscaldamento, perchè l'approssimativo contenuto acquoso in tal maniere ritrovato in confronto di quello calcolato a 0,0920 procenti è troppo grande. Questa differenza era da prevedersi, e si può spiegare facilmente colla parziale decomposizione dei carbonati calcari misti al sale, e colla presenza delle sostanze organiche che vengono distrutte.

Se si computa finalmente la composizione in procenti di questo sale, senza riguardo alla presenza del contenuto acquoso, si avrà:

Intime parti componenti	procenti
Cloruro di sodio	98,4580
Cloruro di magnesio	0,4728
Solfato di soda	0,4104
Solfato di calce	0,4987
Sostanze insolubili nell' acqua	0,1651
Somma	100,0000

Sale B di Trapani.

Nella grandezza dei pezzi isolati si trova in questo sale la stessa differenza come nel sale A. Il colore di questo sale apparisce in pieno, bianco e bruno. Anche questo col riscaldamento crepita con violenza, e può divenire bianco puro. Il residuo insolubile che rimane sciogliendo il sale nell' acqua ha le medesime qualità di composizione, come il residuo del sale antecedente.

Determinazione del residuo insolubile nell' acqua.

1.° 6,1719 gram. di sale umido diedero 0,0022 gram. di residuo.
2.° 6,4438 » » » » 0,0039 » »
3.° 7,0629 » » » » 0,0079 » »

Determinazione dell' acido solforico.

1.° 7,3800 gram. di sale umido diedero 0,1209 gram. di solfato di barite.
2.° 6,1719 » » » » 0,0992 » » »
3.° 11,5987 » » » » 0,1817 » » »

Determinazione dell' ossido di calcio.

1.° 7,0629 gram. di sale umido diedero 0,0220 gram. di carbonato di calce.
2.° 6,4438 » » » » 0,0222 » » »
3.° 8,2587 » » » » 0,0285 » » »

Digitized by Google

Determinazione del magnesio.

1.° 7,0629 gram. di sale umido diedero 0,0377 gram. di solfato di magnesia a doppia base.
2.° 6,4438 gram. di sale umido diedero 0,0413 gram. di solfato di magnesia a doppia base.

Determinazione del cloro.

1.° 0,6134 gram. di sale umido diedero 1,4596 gram. di cloruro d' argento.
2.° 0,5620 » » » » 1,3381 » » »

Determinazione diretta del contenuto totale in sodio.

0,5843 grammi di sale umido diedero 0,6910 grammi di solfato di soda e solfato di magnesia; ma come, secondo si è detto più sopra, nel sale è contenuta una media in ossido di magnesia di 0,2097 procenti, che corrispondono a 0,6289 procenti di solfato di magnesia, così da questi dati ne consegue che il contenuto totale di sodio è di 38,10620 per cento.

Determinazione approssimativa del contenuto acquoso.

1,8173 grammi di sale diedero 0,0480 grammi di perdita di peso al riscaldamento, fino ad incipiente arroventamento.

Cento parti perciò di sale umido contengono le seguenti lontane parti componenti.

Analisi	I.ª	II.ª	III.ª	media
Sostanze insolubili nell' acqua .	0,0336	0,0605	0,1119	0,0693
Acido solforico	0,5663	0,5519	0,5378	0,5520
Calcio	0,1246	0,1378	0,1384	0,1336
(o quello che gli corrisponde) ossido di calcio	0,1744	0,1929	0,1938	0,1870
Magnesia	0,1143	0,1373	. . .	0,1258
(o quello che gli corrisponde) ossido di magnesia	0,1906	0,2289	. . .	0,2097
Cloro	58,8254	58,8606	. . .	58,8430
Sodio	38,1062	. . .	. . .	38,1062
Perdita sofferta col riscaldamento .	2,6418	. . .	. . .	2,6418

0,1870 parti di ossido di calcio abbisognano di 0,2671 parti di acido solforico e danno 0,4541 parti di peso di solfato di calce.

Le rimanenti 0,2849 parti di acido solforico richiedono, 0,2208 parti di soda per formare 0,5057 parti di solfato di soda.

Inoltre, 0,1258 parti di magnesia con 0,3721 di cloro, formano 0,4979 parti di clorpro di magnesia.

Il residuo di cloro, cioè 58,4709 parti poste in unione con 37,8825 parti di soda, dà 96,3534 parti di cloruro di soda.

Ma colla determinazione diretta si trovò un contenuto totale di soda di 38,1062 procenti. Se da questo si detra quella quantità di soda che è necessaria per formar solfato di soda coll'acido solforico che rimane dal computo del solfato di calce, cioè: 0,1638 parti, allora residuano ancora 37,9424 parti di soda; dunque 0,0599 procenti di più di quello che dà il calcolo.

La somma composizione in procenti del sale umido è dunque:

Intime parti componenti	Procenti
Cloruro di sodio	96,3634
Cloruro di magnesio	0,4979
Solfato di soda	0,5057
Solfato di calce	0,4541
Corpi insolubili nell' acqua	0,0693
Acqua	2,1196
Somma	100,0000

La perdita in peso sofferta col riscaldamento del sale ascende a 2,6418 procenti.

L' acqua computata è	2,1196
Il cloruro idrogenato corrispondente al cloro del cloruro di magnesia .	0,3832
Le quali insieme formano la somma di	2,5028

Da ciò ne deriva la differenza di 0,1390 procenti, per il calcolato contenuto acquoso determinato dalla perdita col riscaldamento.

La somma in procenti del sale di Trapani, senza riguardo al contenuto acquoso dello stesso, risulta dalla seguente Tabella.

Intime parti componenti	Procenti
Cloruro di sodio	98,4399
Cloruro di magnesio	0,5087
Solfato di soda	0,5166
Solfato di calce	0,4640
Corpi insolubili nell' acqua	0,0708
Somma	100,0000

La seguente Tabella contiene, allo scopo di facilitare il confronto, i principii componenti di ciaschedun sale, presentati l'uno vicino all' altro, tanto in istato secco che umido.

Intime parti componenti	Intime parti componenti del sale			
	stato asciutto		stato umido	
	S. Felice	Trapani	S. Felice	Trapani
Cloruro di sodio	98,45	98,44	95,91	96,35
Cloruro di magnesia	0,47	0,51	0,46	0,50
Solfato di soda	0,41	0,52	0,40	0,51
Solfato di calce	0,50	0,46	0,49	0,45
Sostanze insolubili nell' acqua	0,17	0,07	0,16	0,07
Acqua	. . .	. . .	2,58	2,12
Somma	100,00	100,00	100,00	100,00

Conclusione.

Da quanto abbiamo detto, o semplicemente raccolto, sembra impertanto si possa ragionevolmente concludere:

1.° Che la condizione climatologica delle Venete lagune essendo stata in passato favorevole eminentemente alla fabbricazione del sale, non può non esserlo anche di presente.

2.° Che risulta dalla analisi chimica testè riportata in tutte le sue più minute particolarità, in nulla o in pochissimo discordare gli elementi del nostro sale da quelli del sale di Trapani nella Sicilia.

3.° Che sieno quindi da confortarsi, con ogni maniera d' incoraggiamento, gli autori e conduttori di questa grandiosa impresa, affinchè non cessino dai loro sforzi per condurre i loro prodotti agli ultimi perfezionamenti.

(Federico Federigo comp.)

Digitized by Google

II.° STABILIMENTO ASFALTICO ALLA GIUDECCA.

La fabbricazione del cemento asfaltico è divenuta tale un' industria, che occupa omai in diverse parti d'Europe opificii ragguardevoli, fra i quali emergono, per vastità ed estensione di operazioni, le fabbriche delle Società delle miniere d'asfalto di Val-de-Travers e di Seyssel in Francia, e quella intitolata appunto Stabilimento asfaltico in Venezia, nell'isoletta della Giudecca.

Prima d'entrare però in una particoloreggiata descrizione dei metodi di lavorazione adottati in Francia ed in Italia, crediamo indispensabili alcuni schiarimenti intorno alle proprietà fisiche e chimiche dell'asfalto medesimo, ai principali minerali asfaltici ed alle loro varie applicazioni, dovendo a queste essenzialmente uniformarsi il fabbricatore per ottenere un mastice soddisfacente appieno agli usi cui dee servire.

L'asfalto si riscontra nei terreni secondarii in circostanze simili a quelle dei filoni di carbon-fossile e di lignite. Lo si trova quasi sempre associato alle rocce calcaree, quali impregnate dal medesimo vengono per ciò stesso sovente più o meno modificate. In tal caso questo minerale veste l'apparenza di una sostanza pesante, grassa al tatto, insolubile nell'acqua e fusibile, dotata d'un pronunciato odore aromatico, che dà chiaramente a conoscere l'origine dei vegetabili fossili.

Trovansi parecchi filoni d'asfalto nel lago Asfaltide nell'isola Trinidad, nelle vicinanze del mar Morto in Palestina, ad Avlona in Albania; masse meno considerevoli, nella Dalmazia, a Vergoraz, Porto Mandolo, nell'isola Brazza; nel Tirolo, a Zirl e Seefeld; a Truskawicze in Gallizia; a Bex e Travera, nel paese di

Waadt, e presso Neufchatel. Inoltre, hannovi minerali asfaltici a Domlesk nei Grigioni, a Castro nello Stato Pontificio, a Niscoria, Leonforte e Capizzi in Sicilia, a Zante, Koraka e Bua; a Poot-du-Château nell'Alvernia, a Seyssel in Borgogna, a Lobsanna nell'Alsazia, a Moersfeld nel Palatinato, nell'Iberg e Violenberg nella Selva Ercinia, e Kamsdorf in Turingia, nella Slesia superiore a Glatz; nonchè nel Derbyshire, nella Cornovaglia, nel Fifeshire ed East-Lothian in Inghilterra, ed a Dannemora in Isvezia. Da ultimo trovossi asfalto anche nell'America settentrionale, nel Messico, nel Brasile e nel Caucaso.

Tutte le varietà d'asfalto differiscono pochissimo nelle loro proprietà chimiche, ma tali piccole differenze sono della massima importanza per l'industria, in quanto (come vedremo in appresso) valgono a determinare il maggiore o minor valore del materiale greggio.

Comunemente l'asfalto è composto di tre sostanze diverse. La prima di queste è la petrolena, una resina gialla facilmente solubile nell'etere e nell'alcoole assoluto; la seconda è una resina nero-bruna solubile nell'etere, nella nafta o petrolio, e negli olii eterei od essenziali; la terza finalmente, l'asfaltena, è un corpo nero, lucido, di frattura concoide, insolubile nell'alcoole e nell'etere, ma solubile nella nafta e nell'acqua ragia.

La qualità dell'asfalto dipende dalle proporzioni in cui vi si trovano combinate queste tre sostanze.

L'asfalto del mar Morto, conosciuto anche sotto il nome di *pece giudaica*, contiene in cento parti:

5 parti di petrolena.
25 » d'asfaltena.
70 » di resina nero-bruna.

Boussingault assoggettò questo minerale all' analisi elementare, e trovò in 100 parti:

Carbonio	75,5
Idrogeno	9,9
Ossigeno	14,8,

lo che corrisponde alla formola atomica

$$C^{20}\ H^{32}\ O^{3}.$$

Il medesimo chimico osservò che l' asfalto di Coxitambo nell' America meridionale, è quasi esclusivamente composto d' asfaltene, e Meyrac, che prese ad esaminare quello di Bastennes, ebbe un 67 per o/o di resina solubile nell' etere e 33 per o/o di residuo, mentre il tutto sciogievasi compiutamente nell' acqua ragia.

Esponendo cautamente all' azione del fuoco una pietra impregnata d' asfalto, ne cola un materiale solido formato di poco carbone con molta asfaltene, ed un prodotto analogo al petrolio; come in genere si può constatare un graduato passaggio dalla nafta al petrolio, al catrame minerale (malta) sino all' asfalto.

A seconda della sua consistenza si ricava più o meno di queste sostanze dall' asfalto. Nel petrolio rettificato, che si ottiene decomponendolo, esso è perfettamente solubile, si liquefa ad una temperatura di circa + 100° R, e comincia a decomporsi a + 300°.

Gli acidi solforico e nitrico decompongono l' asfalto riducendolo in tannino artificiale; gli alcali caustici invece lo disciolgono in gran parte, trasmutandolo in ulmina.

La calce caustica forma con esso una combinazione molle.

Assoggettando una pietra asfaltica alla distillazione secca, passano nel pallone dei gas non infiammabili, il carbone ad un olio empireumatico, che seco trasportano certa quantità di bitume non decomposto.

La quantità dei gas e del carbone, sta in ragione diretta all' elevatezza della temperatura, mentre quella dell' olio empireumatico sta in ragione inversa.

Una temperatura dai 300 ai 400° è la più favorevole per la produzione di quest' olio, che tiene in soluzione circa il 45 per o/o d' asfalto, qualora nella parte inferiore della storta adoperata nello sperimento siasi applicato un tubo di scarico per lo scolo immediato del liquido formatosi.

Dietro le osservazioni di Karmarsch, l' asfalto è fragile alla temperatura ordinaria, ha la frattura ed il colore della pece; il suo peso specifico varia da 1,07 ad 1,21 e più comunemente fra 1,13 ed 1,16.

Esso si fonde alla temperatura dell' acqua bollente, ed abbruciato dà una fiamma viva accompagnata da dense nubi di fumo.

La piccola quantità di cenere residuante dalla combustione, è composta di silice, allumina ed ossido di ferro, talvolta anche di calce ed ossido di manganese.

Le principali miniere d' asfalto, che attualmente sono in esercizio nell' Europa, sono le seguenti.

Miniere di Val-de-Travers nel cantone di Neufchâtel, nella Svizzera.

Esse danno un minerale asfaltico composto di 88 per o/o di carbonato di calce, e 12 per o/o di bitume.

Miniere di Seyssel nel dipartimento dell' Ain, in Francia.

Pietra asfaltica contenente 92 per o/o di calce carbonata, ed 8 per o/o di bitume.

Miniere di Limmer nel regno d' Annover.

Il minerale di queste cave è uno dei più bituminosi che si conoscano, poichè Gruner lo trovò composto di 83 per 0/0 di calcare arenaceo, e 17 per 0/0 d' asfalto puro.

Miniera di Chavaroche in Savoia.

Questo asfalto è eguale a quello di Seyssel, ma coll' approfondare gli scavi si trovò che il minerale scema di bontà.

La pietra asfaltica delle quattro miniere suddette deve la sua solidità al bitume che v' è infiltrato, poichè esponendola ad una temperatura non troppo elevata, diventa tanto friabile da essere facilmente polverizzata con magli di legno.

Miniere di Lobsanna, nel dipartimento del Basso-Reno.

Questo asfalto è inferiore d' assai a quello delle cave summentovate, ed è una specie di molassa impregnata di poco catrame minerale e di una quantità maggiore di petrolio.

Oltre a queste cave utilizzate da Società francesi e svizzere, sono di grande importanza :

Le Miniere dell' isola Brazza in Dalmazia.

Furono queste scoperte nell'anno 1839, ed utilizzate dallo Stabilimento asfaltico, in Venezia. La roccia impregnata d'asfalto che estraesi da quelle cave è bruna, poco lucente, tutta cosparsa di minuti pori riempiuti in parte di piccoli cristalli bruni di spato calcare, ed in parte di bitume puro. Essa tramanda un forte odore di nafta, ha la durezza d' un calcare compatto, e può essere polverizzata ; ma la polvere giallognola che se ne ottiene si agglomera facilmente, mentre ad un dolce calore si rapprende in una massa pastosa senza svolgere vapore acqueo. Aumentando il calore, vengono sprigionati vapori di petrolio, ed al calore rosso in vasi aperti, s' abbrucia l' asfalto con fiamma gialla, denso fumo ed un forte odore bituminoso, restando da ultimo considerevole quantità d' una polvere candida, terrosa e leggera.

Il dottor Kersten, professore a Freiberg, assoggettò questo minerale ad una esatta analisi, e trovò in 100 parti :

7,12 d' asfalto (asfaltena e petrolena)
93,75 di residuo terroso.

Quest' ultimo consisteva di :

parti 58,10 di carbonato di calce
» 32,58 » » » magnesia
» 1,10 » » » protossido di ferro, e
» 0,97 di cloruro di sodio e potassio.

I filoni asfaltici dell' isola Brazza consistono quindi di rocce dolomitiche, e differiscono da quelli della Francia e della Svizzera, che sono puramente calcarei.

L' asfalto puro estratto da questo minerale è perfettamente nero, di frattura lucente, fragile a bassa temperatura, ma plastico a + 55° R., fusibile a + 90°,

facilmente e per intero solubile nell' acqua ragia. Si accende con facilità, arde con fiamma gialla e molto fumo, senza lasciare alcun residuo terroso. Distillandolo con acqua, dà il 5 per o/o di un olio giallo-chiaro, volatile, che ha l' odore e le proprietà del petrolio, ed il 95 per o/o d'un asfalto nero, lucido e fragile, simile alla pece. Questo ultimo prodotto viene pochissimo attaccato dall' alcoole assoluto, che ne scioglie soltanto l' uno per cento d' una resina giallo-bruna; trattato poscia ripetutamente coll' etere, lo tinge in bruno, cedendogli il 26 per o/o, sopra 100 parti d' asfalto, di resina bruna trasparente, mentre Bousingault ne trovò assai di più nella pece giudaica. La porzione insolubile nell' etere è nera, lucida e facilmente solubile nell' olio di terebinto.

L' asfalto estratto dal minerale della Brazza consiste quindi di:

5,0 parti d' olio volatile (petrolena),
20,0 " di resina bruna solubile nell' etere,
74,0 " " " nera solubile nell' olio di terebintina,
1,0 " " " gialla solubile nell' alcoole.

100,0

Miniere di Porto Mandolo, presso Traù in Dalmazia.

Producono un minerale asfaltico, costituito d'un calcare compatto, cristallino, impregnato di bitume, che fornisce un ottimo materiale per la confeziona del mastice asfaltico.

Ci limitiamo a far cenno di queste più importanti fra le miniere d' asfalto in Europa, attivate per estrarne un materiale che acquista ogni giorno maggiore importanza nell' architettura per i vantaggi che offre, ove trattisi di solidamente cementare ed assicurare dalle infiltrazioni dell' acqua e dall' umidità qualsiasi genere di costruzioni.

A questo riguardo il secolo presente non fa che seguire una strada già indicataci dagli antichi, e della quale abbiamo traccie nelle epoche la più lontane.

L'uso dell'asfalto risale invero ad origine remotissima; ne troviamo fatta menzione nella Bibbia, nonchè nei più antichi scrittori. Adoperavasi d' ordinario come cemento nelle murature, ed i Babilonesi furono i primi ad applicarlo in proporzioni assai vaste, attesa l'opportunità delle loro condizioni locali, vale a dire per la facilità di ottenerlo. In fatti, nelle vicinanze dell' antica Babilonia, anche al giorno d'oggi, l'asfalto, derivante probabilmente da sorgenti naturali nell'alveo dell' Eufrate, trovandosi a contatto colle erbe e coi giunchi trasportati dalle acque di questo fiume, a quelli si appiglia; e le sostanze vegetabili così impeciate ed accumulate dalla corrente, s' agglomerano e formano una specie di feltro, che galleggia in pezzi più o meno grandi sull' onde e viene quindi sospinto alle rive. Alternando le pietre cotte al sole con istrati di questa sostanza bituminosa offerta dalla natura, si ottengono solidissime murature, come ce lo provano gli avanzi delle mura dell' antica Babilonia, che per la testimonianza di Diodoro Siculo, confermata dalle osservazioni dei moderni viaggiatori, furono precisamente fabbricate di questo modo.

Merita osservazione la perfetta conservazione delle sostanze organiche contenute in questi strati d' asfalto, ed è

Digitized by Google

probabile che da ciò appunto fossero condotti gli Egiziani, oltre che a far grande uso dell'asfalto nelle costruzioni, a valersene eziandio per la conservazione dei cadaveri, impiegando all' uopo asfalti molto liquidi; lo che viene anche avvalorato dalla voce MUMIA, derivata senza dubbio da MUMINAHI, che in arabo antico significa *asfalto*.

Fra le antiche costruzioni dell' Egitto osservansi delle cisterne e dei silos murati in asfalto, che sono tuttora perfettamente servibili.

Quando l' incivilimento passò dall' Asia e dall' Africa in Europa, e precisamente nella Grecia ed in Italia, le applicazioni dell' asfalto in architettura cessarono per la troppa lontananza dei minerali bituminosi; ed è per questo, che nessuna traccia ne troviamo nei monumenti Romani, ed andò, si può dire, perduta l' arte, sino a che nel secolo scorso fu richiamata a novella vita.

Nell'anno 1712, un greco, nominato Eirini d'Erynys, professore di fisica a Berna, trovò in un' escursione geologica nel cantone di Neufchâtel, nella piccola valle di Travers fra i monti Jura, un minerale nuovo, che fu da esso riconosciuto per asfalto. Non si tardò a trarre profitto da tale scoperta, e d' Erynys stesso diresse sino all'anno 1736 l'esercizio di quelle miniere, che passarono quindi in possesso di un certo de la Sablonnière, il quale introdusse l'uso dell' asfalto in Francia.

Nel 1743 fu riattato con cemento asfaltico il bacino principale del giardino reale in Parigi, che ancora si conserva in ottimo stato. Fino dal 1740 si estraeva dal minerale di Val-de-Travers anche asfalto puro, col quale furono nel detto anno calafatate due navi della compagnia delle Indie destinate per Pondichery e pel Bengala, e che esaminate al loro ritorno in Francia furono trovate meglio conservate delle altre calafatata coi metodi soliti.

Non appena scoperto il nuovo prodotto, trovò numerose applicazioni nel principato di Neufchâtel, nella Svizzera ed in Borgogna, ed al giorno d'oggi trovasi tuttavia a Couvet, villaggio distante un miglio da Travers, una gradinata, costruita con asfalto nel 1722, e la cui perfetta conservazione parla tanto a favore dell' eccellenza del materiale, quanto dell' intelligenza di d'Erynys nelle prime applicazioni tecniche del minerale da lui scoperto.

Dopo la morte di de la Sablonnière, avvenuta nel 1750, le miniere di Val-de-Travers sembrano essere passate in mani inesperte, mentre non ne troviamo più fatta menzione sino al 1837, epoca nella quale Brémont de Saint-Paul, ed esempio di quanto alcuni anni prima erasi fatto a Seyssel, le rimise in esercizio, ottenne dal governo di Neufchâtel un privilegio, e lo cesse più tardi ad una società diretta dal sig. Augusto Babonesu.

I numerosi e varii lavori in asfalto eseguiti dagli stabilimenti francesi onde constatarne le buone qualità, indussero il governo francese, all' epoca in cui pendeva la decisione per le fortificazioni di Parigi, ad assoggettare al più scrupoloso esame le proprietà del cemento asfaltico, per trarne partito in quelle grandiose costruzioni militari. A tal uopo fu nominata una commissione composta d' ufficiali del genio, ed in base ai loro rapporti, ai resultati dei loro esperimenti scientifici e tecnici, fu deciso d'applicare l' asfalto nei pavimenti e nelle casematte dei forti distaccati intorno a Parigi, nonchè in tutte le fortezze e nei porti di guerra del regno.

L' esempio dato dal governo di Francia fu ben presto seguito da molti particolari e specialmente dalle società di strade-ferrate, che adottarono per massima di coprire d' asfalto le cappe dei viadotti e

dei ponti, onde preservarle dai danni delle infiltrazioni.

Gran numero di piazze e strade nelle principali città d'Europa furono pavimentate di asfalto, e 17 anni di pruove mettono ormai fuori di dubbio l'opportunità e la durata di questo materiale, che si presta anche ottimamente per terrazzi, intonachi di muri umidi, silos, acquidotti, vasche d'acqua ed altri lavori simili. Di maniera che pel grandioso sviluppo di questa recente industria in tutte le parti d'Europa, merita d'essere preso in esame il quesito, se le miniere asfaltiche attualmente attivate in Europa, potranno soddisfare per molti anni alle ricerche ognora crescenti del commercio?

A togliere ogni dubbio in proposito ci limiteremo a dare alcune indicazioni sulla potenza delle miniere più conosciute. Quella di Val-de-Travers, che viene lavorata a giorno ed a gallerie, ha una periferia di mezza lega e da 9 in 18 metri di profondità, di modo che per sè sola potrebbe forse bastare a supplire al consumo europeo. La sua situazione geografica la mette a portata di tutta la Germania meridionale, il centro ed il nord della Francia, per i quali paesi potrebbero inoltre utilizzarsi le cave di Lobsanna, alquanto inferiori per estensione e per qualità di minerale.

La miniera di Seyssel, della quale non si conosce per anco la conterminazione, potrebbe all'uopo essere coadiuvata da quella di Chaveroche, che, dietro le investigazioni fatte nel 1832 da Replat direttore ed ingegnere in Capo delle regie miniere della Savoia, occupa un'area di 27,200 metri quadrati, ed ha filoni grossi 11 metri.

Quantità enormi di asfalto si potrebbero anche estrarre dalle potenti cave di Limmer e Velber nell'Annover, che potrebbero provvedere per secoli al consumo dell'alta Germania.

Le miniere asfaltiche della Dalmazia, da ultimo, offrono pure un'insolita potenza di filoni, e sono in parte assai favorevolmente situate rispetto al trasporto, trovandosi vicinissime al mare; laonde basterebbero a provvedere d'eccellente materiale tutta l'Italia, le coste del Mediterraneo e dell'Arcipelago, nonchè l'Impero Austriaco.

L'Europa adunque va riccamente fornita di minerali asfaltici, in modo da poter soddisfare al proprio consumo sino ad un lontanissimo avvenire, nonchè all'esportazione in altre parti del mondo, dove se ne spediscono oggimai considerevoli quantità. L'America settentrionale adottò l'asfalto per le sue fortificazioni, mentre sulle coste dell'Africa e nelle Indie orientali lo si adopera nei ripari delle spiagge esposte alla violenza dei flutti.

Per ridurre in cemento il minerale asfaltico conviene assoggettarlo ad alcune operazioni preparatorie, vale a dire all'estrazione dell'asfalto liquido, che chiameremo pece asfaltica, nonchè alla polverizzazione ed alla cottura.

Alla voce Asfalto nel Dizionario primitivo fu già descritto il metodo col quale si riesce a Lobsanna e Bastenne ad estrarre dalla sabbia quarzosa impregnata di bitume la pece contenutavi, assoggettandola, insieme coll'acqua, all'ebullizione.

Lo Stabilimento asfaltico di Venezia che opera, come dicemmo, coi materiali della Dalmazia, mancando di un minerale come quello di Bastenne, adottò invece la distillazione in appositi forni.

La pietra asfaltica esposta ad una temperatura non troppo alta, viene spogliata della pece, che si raccoglie in botti, e riesce più pura di quella di Francia, che tiene in sospensione un 14 per cento di sabbia finissima.

La polverizzazione delle pietre bituminose viene fatta in Francia in via di

decrepitazione, poichè i minerali delle cave francesi e svizzere esposti ad una temperatura alquanto elevata, divengono ben tosto estremamente friabili.

La decrepitazione si effettua in grandi forni costruiti di pietre cotte, aventi il fondo coperto d'una lastra di ghisa, sotto alla quale si mantiene un fuoco quanto meglio si può uniforme. La pietra spezzata, sino alla grossezza d'un pugno, viene disposta sopra questa piastra ed il forno dev'essere perfettamente chiuso, allo scopo d'impedire possibilmente le perdite di bitume. Dopo mezz'ora circa, si rimescola e si estrae tutta la massa, che battuta con magli di legno si riduce ben presto in polvere, che viene passata per crivelli. Quest'operazione si protrae più o meno a misura della prontezza con cui il minerale perde la sua coesione, e quei pezzi che resistettero al colpo dei magli devono essere nuovamente introdotti nel forno per esservi riscaldati un'altra volta.

Fra i minerali asfaltici della Dalmazia, non vi sono che quelli nei monti Mossor che possano essere trattati per decrepitazione, ma lo Stabilimento asfaltico di Venezia trovò di rinunziare alla loro utilizzazione, avendo l'esperienza dimostrato, che quelli che contengono più del due per cento di sabbia silicea forniscono un cemento di qualità scadente; ragione per cui nei capitolati d'appalto dei lavori in asfalto per conto del governo francese viene rifiutato qualunque mastice dove la sabbia silicea eccedesse il limite espresso. Ora nei minerali dei monti Mossor l'arena silicea oltrepassa talvolta anche il 20 per cento, nè contenendo quelli abbastanza bitume per rendere possibile l'estrazione della pece pura, furono quelle cave abbandonate per attenersi esclusivamente alle pietre asfaltiche a base di calce e dolomite, quali vengono fornite specialmente dagli scavi di Porto-Mandolo e dell'isola Brazza. Questi materiali vengono ridotti, mediante martelli a vapore, in pezzi poco più grandi d'un ovo, e poi portati sotto massicce macine verticali di pietra aventi metri 1,50 di diametro, 0,40 di spessore, è mosse da una potente macchina a vapore. La polvere ottenuta così a freddo offre, in confronto di quella fabbricata per decrepitazione, un prodotto più perfetto, essendovi sempre nel trattamento a caldo qualche perdita per evaporazione, ed anche una parziale carbonizzazione del bitume che reca nocumento alla perfezione del mastice; il quale inoltre, consistendo di particelle di carbonato calcare impregnate e cementate dal bitume, deve naturalmente riuscire tanto più resistente quanto più dura è la roccia calcare o dolomitica in sè stessa. Da questa circostanza viene di legittima conseguenza, che il mastice asfaltico fabbricato a Venezia è più resistente di quello delle fabbriche francesi, che si servono di materiali dotati di durezza molto minore.

Compiuta la polverizzazione, sia a caldo, sia a freddo, conviene passare la sostanza per crivelli di filo metallico aventi da 5 a 6 fili per centimetro, e la polvere così ottenuta serve alla fabbricazione del mastice asfaltico propriamente detto, che viene impastato nel modo che siamo per esporre.

L'impasto del mastice è un'operazione che dev'essere condotta con tutta l'accuratezza, dipendendo da ciò la bontà del prodotto.

Onde ridurre in mastice la polvere delle pietre asfaltiche, torna indispensabile l'aggiunta d'una certa quantità d'asfalto puro, ossia pece, che dovrà essere regolata dietro la maggiore o minore proporzione nel quale trovasi il bitume nel minerale polverizzato. Inoltre, quest'aggiunta dev'essere modificata secondo l'uso al quale

Digitized by Google

vien destinato il mastice, poichè se lo si vorrà elastico bisognerà farlo più bituminoso, mentre converrà fabbricarlo più magro, quando si tratti di ottenere superficie compatte e dure.

Non si possono quindi dare regole precise sulle dose d' asfalto puro che devesi aggiungere alla polvere per ottenerne un buon cemento, e conviene rimettersi in proposito all'intelligenza dell'operaio, tanto più che le proporzioni variano per ogni singolo minerale. Un abile lavorante apprenderà in breve a valutare giustamente i materiali, nell'atto stesso dell'impastamento, nè troverà difficoltà a determinare la giusta misura.

Qualunque però si fossero in origine i minerali asfaltici ridotti in polvere, è assolutamente neccessario di aggiungere alla polvere preparata per decrepitazione una maggior quantità di bitume puro, di quello che alla polvere ottenuta a freddo mediante macinazione, essendo questa, a pari circostanze, sempre più ricca di bitume della prima. Essendo inoltre più costoso il processo a caldo, non havvi alcun dubbio, che merita di essere preferita la polverizzazione mediante macine.

L' impasto del mastice asfaltico si eseguisce in caldaie capaci di circa 10 quintali di polvere. A seconda delle qualità del mastice, e della ricchezza del minerale bituminoso, si fa liquefare dapprima il 4, 5, o 6 per cento del peso suindicato, di asfalto puro. Dove però si adoperi polvere fabbricata a caldo, bisogna accrescere la dose di un altro 2 per cento.

Queste proporzioni valgono per le caldaie scoperte, ma se s' impiegano caldaie chiuse, con meschiatoi meccanici, costruite nel modo che più sotto indicheremo, si potrà in tutti i casi mettervi l' uno per cento di peca, meno che nei casi sopra indicati.

In generale un buon mastice deve contenere dal 14 al 16 per cento di bitume puro, compreso quello dell'aggiunta, e sarà quindi indispensabile ad ogni modo di prendere per base delle operazioni la composizione del minerale da impiegarsi.

Per liquefare l' asfalto puro, senza che venga alterato, conviene impiegare un fuoco moderato. Quando la massa è disciolta, vi si aggiunge la polvere asfaltica, che deve essere perfettamente asciutta, acciocchè lo svolgimento di vapori acquei non rallenti l' operazione. Per lo più si mettono in caldaia 15 chilogrammi di polvere per volta, che si distendono uniformemente sulla massa liquefatta, mescolando sempre con opportuni meschiatoi, all' oggetto d' impedire l'attaccamento della massa alle pareti calde della caldaia, e l'agglomeramento della polvere in gruppi, che s' impregnerebbero inegualmente di asfalto, rendendo così imperfatto il mastice stesso.

Incorporata che siasi la polvere col bitume puro, si rinforza alquanto il fuoco, in modo da portare la temperatura dell' impasto da 180° C. a 210°.

Compiuta la carica della caldaia, conviene lasciare la massa cuocersi per un'ora e mezzo almeno, rimestando continuamente per ottenere un miscuglio perfettamente omogeneo.

Se in questo frattempo si scorgesse un vapore rossiccio, bisogna affrettarsi a levare il fuoco e rimestare sino al fondo tutta la pasta, poichè sarebbe indizio d' una incipiente combustione.

Quando invece cominciano a svolgersi dei vapori bianchi, è segno che la pasta è sufficientemente cotta, e si procede al vuotamento della caldaia.

Il mastice così ottenuto viene colato in appositi stampi di lamierino di ferro, suddivisibili in cinque parti. Si fanno d'ordinario lunghi metri 0,48, larghi 0,24

Stabilimenti industriali

ed alti 0,14, e per impedire che l' impasto caldo aderisca alle pareti, si ungono quelle di argilla o creta diluita nell'acqua.

Gli stampi riempiuti di materia non domandano meno di 10 ore per raffreddarsi, e trascorso questo tempo si possono estrarre i pani di mastice, che in tal forma vanno posti in commercio.

Abbiamo superiormente accennato che una caldaia deve contenere 10 quintali di materia, ma questa quantità è arbitraria, poichè egualmente si potrebbero trattarne anche due o venti quintali. È però essenzial cosa, che le caldaie, di ghisa o lamina di ferro, sieno proporzionate alla massa assoggettata alla cottura. Il quantitativo di 10 a 12 quintali torna molto opportuno, in quanto può essere rimescolato senza troppa fatica da un solo operaio; per quantità minori sarebbe soverchia l'opera di un operaio, e quantità maggiori renderebbero tanto faticoso il rimestamento da non poter essere sostenuto senza interruzione, neppure da un uomo molto robusto.

Alle caldaie aperte devono essere preferite quelle chiuse, fornite di meschiatoi meccanici, quali furono attivate nelle principali fabbriche d'asfalto in Francia, Germania ed Italia.

Le caldaie delle fabbriche francesi e tedesche hanno una forma cilindrica, e sono nella parte inferiore interamente circondate dal fornello costruito in mattoni, e provveduto d' opportuni canali per conservare possibilmente una temperatura uniforme in tutti i punti.

La loro parte superiore, ossia il coperchio, è munita di un' apertura imbutiforme, che serve per l'introduzione della polvere asfaltica e del bitume puro.

Nell'estremità del coperchio, volta alla porta del fornello, è inserito un tubo, che conduce nel fuoco tutti i vapori svolti nella caldaia durante la cottura; tutte le altre parti dell' apparato sono ermeticamente chiuse.

Nel mezzo della caldaia, in senso orizzontale ed in tutta la sua lunghezza, trovasi un albero di ferro munito di pale, che, mosso da una macchina a vapore, gira lentamente, mescolando senza interruzione la pasta, riducendola a tale omogeneità quale non si raggiungerebbe giammai facendo mescolare a braccia d' uomini.

Nello Stabilimento asfaltico di Venezia si adottarono invece caldaie circolari, incassate egualmente nei focolai e munite di un' asta verticale, e facendosi scorrere sul fondo delle caldaie medesime alquante pale a cerniera si effettua egualmente bene l' impasto.

L' operazione praticata nelle caldaie aperte esige inoltre quasi il doppio del tempo richiesto dagli apparati chiusi, essendochè la superficie della pasta a contatto coll' aria aperta, continuamente si raffredda, ed inoltre ha luogo una forte evaporazione di petrolena, che deve essere valutata per lo meno d'uno per cento sulla massa complessiva.

La carica nelle caldaie chiuse si fa alla stessa guisa, come nelle aperte, e la quantità che meglio conviene trattare in una volta ammonta dai 12 ai 15 quintali.

(Huguenin — Hartmann — Kotschy.)

III. Stabilimento tipografico a S. Marziale.

La voce Stabilimento, cui l' uso comune attribuisce il significato di opificio grandioso, di vasta officina, di laboratorio popolato da gran numero di operai, e da meccanismi parecchi, se ci dispensa da un lato dalla rivista di molteplici Tipografie (come quelle che, sebbene pregevoli sotto a diversi rispetti, non si trovano

Digitized by Google

in tutta le condizioni volute per essere freglata di questo titolo), ci obbliga dall'altro canto e gettare uno sguardo sulla cerchia medesima dentro alla quale meniamo la vita, e ad imitar quell'autore che scrisse un libro intitolandolo *Viaggio nella mia camera*. Ma giustizia lo vuole; e se la sola tipografia Antonelli viene generalmente distinta dalle altre del Veneto col nome di Stabilimento, anche la modestia dell'editore deve piegarsi e permettere che l'eco della sua lode esca francamente per l'organo d'uno dei suoi stessi stromenti.

Abbiamo detto l'eco, perchè non intendiamo aggiungere verbo di nostro a quanto altri ne disse.

Leggesi nell'opera intitolata *Venezia e le sue lagune*, pubblicata nel 1847, Vol. II, p. 455, ciò che segue:

« Fra le principali tipografie (le quali ascendono in Venezia a meglio che trenta), ci ha quella del Cav. Giuseppe Antonelli veneziano, dall'I. R. Istituto quattro volte premiato di medaglia d'oro e d'argento (1), e quindi decorato della medaglia del merito civile da S. M. Ferdinando I; ed è tipografia, non che prima in Venezia, ma probabilmente in tutta l'Italia.

» In codesto grandioso e veramente patrio stabilimento (in cui vanno congiunte officina di fonderia di caratteri, di calcografia e litografia) lavorano presso a trecent'uomini al giorno.

» Incredibile quasi a pensare che un uomo solo, non da altro fortificato che dal suo coraggio e dalla sua misurata sagacia, abbia saputo nello spazio di poco più che vent'anni far salire il suo stabilimento a così alto grado di prosperità.

» In uno dei più sontuosi palagi (il palazzo Leze a S. Marziale) tu vedi un piccolo popolo d'operatori, ordinatamente dati a diversi uffizii; chi al tradurre, chi al correggere, alcuni al disegnare, altri ad incidere: oltre gran numero di compositori, di cartolai, e d'uomini che lavorano intorno a trent'otto e più torchi, varii di costruzione e d'uso.

» Alla perseverante operosità dell'Antonelli è dovuta la lode di nuove modificazioni alle sue macchine, di nuovi torchi

(1) *Giudizii pronunciati dall'I. R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti.*

Ecco la relazione testuale con cui siffatto premio gli venne per la prima volta aggiudicato nel 1829, la quale riassume per sommi capi tutti i titoli che degno lo resero di tanto onore:

« L'alta prosperità cui, da soli tre anni, salì in Venezia il grandioso Stabilimento dell'Antonelli può reputarsi un beneficio nella » pubblica economia, impiegandovisi tante » persone, dandovisi mano a tante arti di» verse, e recando tanta merce ai desiderii di » chi ne domanda. La Commissione volle cer» tificarsi di quanto attestavano i bilanci scrit» ti e presentati dall'Antonelli. Lo stabili» mento occupa da cima a fondo uno dei più » sontuosi palazzi della città; vi si rinven» nero in gran numero traduttori e cor» rettori, compositori e stampatori, piegatori » e cartolai, una fonderia di bei caratteri, » uno studio d'incisione; e l'imponente e » tranquillo procedere di tanta opera atte» sta la vigilanza e la capacità del proprie» tario. »

Nel breve periodo trascorso tra il 1829 e il 1831, si raddoppiarono per modo gli sforzi dell'operosissimo fondatore, che la medesima Commissione aggiudicatrice lo trovò degno della prima corona, vale a dire della medaglia d'oro, con questa sentenza:

« Essendosi conceduto, or son due anni, il » secondo premio all'Antonelli, la Commis» sione dell'Istituto si espresse che il suo » stabilimento tipografico e calcografico po» tea riputarsi un beneficio nella pubblica » economia, così per le molte persone che util» mente vi si impiegano, come pel gran com» mercio di libreria e di calcografia, e per » tante lodevoli opere che in tanta copia ne » uscivano. È tutta lode da' suoi misurati

stabiliti, e di sempre più perfezionati stromenti, acconci alla fonderia e scultura dei caratteri, E quella ancora è dovuta di ardue e lunghe imprese tipografiche; per le quali e in Italia e fuori diffondonsi di giorno in giorno tante migliaia di volumi e di stampe. Tralasciando le moltissime opere eseguite per commissioni, e i libri greci da lui stesso stampati dal 1829 al 1831, e limitandoci a quelle soltanto, di cui egli nella propria spezialità ha procurato la stampa, troviamo in un recente catalogo della sua tipografia ammontar le compiute al numero di circa 170; e più che cinquanta esserne in corso di associazione. Ne ha pubblicato di argomento morale ed ascetico, di giurisprudenza, di storia, di viaggi, di lettere, di scienze, d'arti. Tra le principali si noverano: il *Grande Dizionario Geografico*; il celebre *Repertorio di Giurisprudenza e questioni di diritto* dell'illustre *Merlin*; l'*Universo pittoresco*, *ossia Storia universale di tutti i popoli*, ecc.; il *Parnaso classico italiano*; il *Parnaso straniero*; le *Fabbriche e i monumenti cospicui di Venezia*; il *Paralello delle fabbriche antiche e recenti di Durand*; il

---

» avvedimenti e del suo coraggio, se l'Antonelli » in questo biennio, anzichè cessare o sminuire nelle propria imprese per la difficoltà dei tempi e di avverse circostanze, accrebbe anzi ed allargò a maggior effetto il » proprio stabilimento, accogliendovi molto » più operatori ai diversi officii, recando nuove utili modificazioni alle sue macchina, a » mettere in piedi nuovi torchj, arricchendo » di nuovi e più perfetti strumenti la fonderia e scultora dei caratteri, animando in » somma ogni parte delle sue ben condotte » officine. »

Scorsi altri 7 anni, ed aspirando, per altro titolo, ad una nuova palma civica nella palestra industriale, l'Antonelli fu dalla Commissione Centrale dell'I. R. Istituto trovato degno di conseguir la più splendida, con questi cenni:

« Il trasporto litografico, o *controprova* » litografica, consiste nel trasportare sulla pietra una *prova* appena tirata da disegno » tracciato su pietra, o inciso su metallo qualunque, in qualunque modo sia stato inciso, » od anche una *prova* tipografica, e nel fare » che questa pietra dia esemplari simili alla » prova che ha ricevuto. Per tal modo, la tavola originale restando *matrice*, e non servendo che per tirare la prova trasportabile, viene indefinitamente conservata, mentre indefinitamente se ne possono moltiplicare gli esemplari o le copie.

» Sino dal 1820, Engelmann, a Parigi, offrì » qualche piccolo saggio di quest' artifizio, » ma non proseguì nei tentativi nè altri litografi vi fecero maggiori passi; poichè si » lesse nei giornali che nell'adunanza del 20 » novembre 1837 dell'Accademia delle Scienze di Parigi fu reso conto come d'un notabile progresso dell'avere il sig. Desmodryl » disegnatore al *Dépôt de la Guerre*, fin » dal 1833 trasportato così da tavole in rame alcuni disegni geografici e tipografici, » ed aver poscia continuato in simili lavori » il signor Letronne, senza però aver sorpassato il suo predecessore.

» Il nostro tipografo Antonelli, che ampliò » la officina litografica istituita nel suo stabilimento tipografico, spinse ben più innanzi questa maniera di trasporto, e riuscì ad applicarla alle incisioni in rame ad » ombre, e a tratti finissimi, rendendo le sue » stampe litografiche così nette e morbide » che emulano le prove tratte direttamente » dal rame. Varii saggi egli presentò a questo » concorso d'industria, ricavati specialmente » dalle incisioni di Felice Zuliani; e fanno » essi testimonianza aver egli il merito d'introduzione e di notabilissimo miglioramento del trasporto litografico.

» Sin dall'anno 1831 lo stabilimento Antonelli fu reputato dall'I. R. Istituto di » benefizio nella pubblica economia, e fu premiato colla medaglia d'oro: ed è tutto merito de' suoi avvedimenti e del suo coraggio » se negli anni successivi allargollo a maggiore effetto, aumentando il numero delle opere e degli operatori di tal maniera che colle » officina accessorie di fonderia di caratteri, » di litografia e di calcografia, e colle case » filiali di commercio stabilite in molte città

Palazzo ducale; le *Fabbriche del Sammicheli*, quelle *del Diedo*; la *Pinacoteca della Veneta Accademia*; il *Tempio in Possagno di Antonio Canova*; tutte le *Opere di Sant' Agostino*; il *Corpo del*

Diritto Civile; la *Galleria universale di tutti i popoli*; la *Biblioteca degli Scrittori latini tradotti col testo a fronte*; molti Dizionarii di *medicina*, d' *agricoltura*, di *tecnologia*, di *mitologia*, ec., ec. (1).

» d' Italia, questo stabilimento tipografico-» librario è il più operoso e vasto del Regno » Lombardo-Veneto. La Commissione cen-» trale pertanto credette giusto il rimeritare » un' altra volta colla medaglia d' oro l' atti-» vità, il coraggio e la perseveranza d' un » uomo benemerito delle lettere e della pub-» blica istruzione, dagl' imprendimenti del » quale circa trecento individui ritraggono » mezzi di sussistenza. »

Finalmente nel 30 maggio 1844 nella pubblica solenne adunanza dell' I. R. Istituto Veneto venne pronunciato a suo favore il seguente giudizio:

« Il più vasto ed importante Stabilimento » tipografico non solo del Regno Lombardo-» Veneto, ma probabilmente di tutta l' Italia, è » quello del benemerito e più volte premiato » sig. Antonelli, la cui operosità è sempre » grandissima nella litografia, nella calcogra-» fia, nella stampa, e in tuttociò che aiuta e » sostiene quest' arte; è inutile l' aggiungere » alcuna lode all' attività ed alla perseveranza » d' un uomo per le cui imprese si diffondono » tante migliaia di volumi e di stampe, e tre-» cento e più individui ritraggono i loro mez-» zi di sussistenza.

» Desideroso che il suo Stabilimento possa » dirsi sempre in progresso, l' Antonelli lo » va ognora fornendo di nuove macchine e » congegni, in parte costrutti sul luogo, in » parte procacciati da lontani paesi. Egli vi » ha di recente introdotto un torchio inglese » per la litografia; un altro eccellente torchio » inglese per la calcografia, ed un terzo per » la tipografia. Ai torchi che possedeva per » la litografia fece praticare egli medesimo » alcuni importanti miglioramenti e notabile » progresso vi ha fatto in conseguenza e va » facendo giornalmente l' arte tipografica, e » ne sono prova le ultime apprezzatissime » stampe uscite da questa grande officina. » Laonde per queste utilissime introduzioni, » che tanto aiutano i progressi dell' arte, l' I. » R. Istituto aggiudicò al sig. Antonelli una » nuova corona. »

(*Atti dell' I. R. Ist. Veneto.*)

(1) Nel mese di gennajo del corr. anno 1854, le opere in corso, uscite dallo Stabilimento furono le seguenti:

Universo Pittoresco, o Storia e descrizione di tutti i popoli del mondo, loro religione, costumi, ec. con tavole, fasc. 860 e 861. — *Nuovo Diz. Tecnologico* o d' Arti e mestieri, ec. fasc. 147. — Distribuzione tavole del suddetto fasc. 96. — *Dizionario di Medicina* interna ed esterna. Seconda edizione, fasc. 104. — *Biblioteca degli Scrittori latini*, colla traduzione a fronte, fasc. 555-556. — *Detta*, solo testo, fasc. 248-249. — *Sant' Agostino*, Opere, fasc. 104. — *Martini* (Antonio). Vecchio e Nuovo Testamento. Seconda edizione, fasc. 90. — *Biblioteca del Diritto*, o Repertorio ragionato di legislazione e di Giurisprudenza, ec. fasc. 83. — *Chiese d' Italia* dalla loro origine sino a' giorni nostri. Opera di G. Cappelletti, fasc. 158. — *Emporio Artistico letterario*, ossia Raccolta di amene letture, di educazione e di famiglia, fasc. 117-118. — *Houdry*. Biblioteca de' Predicatori, ec., fascicolo 89. — *Enciclopedia Geografica*, o gran Dizionario, ec. fasc. 89. — *Dizionario Pittoresco di ogni Mitologia*, d' antichità, d' iconologia, ec. fasc. 134. — *Sganzin G. M.* Nuovo corso completo di pubbliche costruzioni, fasc. 54. — *Julienne Eugenio*. Industria Artistica, o Raccolta di composizioni e decorazioni, fasc. 38. — *Storia della Repubblica di Venezia*, dal suo principio sino al giorno d' oggi, del prete Giuseppe Cappelletti, fasc. 73. — *Toullier G. C. M.* Il Diritto Civile Francese, ec., fasc. 117 a 118. — *Viaggio Pittoresco* nelle due Americhe, con tavole, fasc. 40-41. — *Dizionario economico* delle Scienze mediche, fasc. 30. — *Storia naturale* del Regno animale, con 4000 incisioni, fasc. 8. — *Trattato di Architettura*, contenente nozioni generali sui principii della Costruzione e sulla Storia dell' Arte, di Leonzio Reynaud, fasc. 7. — *Nuovo Dizionario della Sacra Bibbia* Volgata, fasc. 17-18. — *Il palazzo Ducale di Venezia*, illustrato da Francesco Zanotto, fasc. 52.

"Per tali servigi resi alle lattere ed alle arti, il tipografo Antonelli si è oramai acquistato rinomanza fra gl' Italiani, ed un titolo giustissimo alla benevolenza de'suoi concittadini."

(F. F. comp.)

IV. Fabbriche di Vetri e Specchi, e Stabilimenti di Lastre e Conterie.

Fino dall'epoca del medio evo, mentra l' industria presso la maggior parte delle nazioni di Europa giaceva in uno stato di abbandono e d' inerzia, per la turbida condizione dei tempi, Venezia, rigogliosa per ogni maniera di commercio, distinguevasi dalle altre anche per le diverse sue fabbriche di vetro.

Lo storico Sabellico parlando dell'isola di Murano, centro delle principali officine, si espresse in proposito fino dal

---

Biblioteca de' Giovani colti ed onesti, cioè Raccolta di operette in prosa ed in verso, ec.

Autori finora pubblicati:

Bartoli Daniele. L' Uomo di lettere difeso ed emendato. Volume unico, fasc. 1. — *Gozzi Gasparo*. Novelle. Volumi 2, fasc. 2-3. — *Cesari A.* Novelle. con brevi cenni sulla vita dell' autore. Volume unico, fasc. 4. — *I fatti d' Enea*. Vol. unico, fasc. 5. — *Nuova Antologia classica italiana*. (Prose). Volume unico, fasc. 6. — *Muzzi*. Cento Novelline. — *Schmid*. Cento brevi Racconti. Vol. unico, fasc. 7. — *Della Casa*. Il Galateo e il trattato degli uffici comuni. Vol. unico, fasc. 8. — *Nuova Antologia classica italiana* (Poesie). Volume unico, fasc. 9. — *Puoti B.* Regole elementari della lingua italiana. Volume unico, fasc. 10. — *Baretti G.* Lettere descrittive ed istruttive, Volume unico, fasc. 11. — *Boccaccio G.* Ventisei Novelle, ec. Vol. unico, fasc. 12. — *Mambelli M.* Trattato delle particelle della lingua italiana, ec. Vol. unico, fasc. 13. — *Giambullari*. Storia dell' Europa dall' 800 al 943, ec. Vol. 3, fasc. 14, 15, 16.

secolo xv, con questi termini: "— Vitrariis officinis praecipue illustratur . . . in mille varios colores, inumerasque formas caeperunt (hominum ingenia) materiam inflectere: hinc calices, phialae, cantbari, lebetes, cadi, candelabra, omnis generis animalia, cornua, segmenta, monilia: hinc omnes humanae deliciae: hinc quicquid potest mortalium oculos oblectare, et quod vix vita ausa esset sperare. Nullum est pretiosi lapidis genus, quod non sit vitriaria industria imitatum. Suava hominis et naturae certamen!.. magna ex parte vicus hujusmodi fervet officinis, etc."

Troviamo inoltre che Enrico III re di Francia giunto a Venezia nel 1573, fu talmente colpito dalle opere che si fabbricavano in Murano, che impartì la nobiltà a tutti i principali capi delle manifatture vetrarie.

Un lavoro fra gli altri singolarissimo quello era dei vetri *a filagrana*, e dei vetri-*merlati* tanto in bianco come a colori; e della cui recente riproduzione andiamo debitori al sig. Domenico Bussolin, dal quale attingemmo appunto tutte le presenti notizie.

Ma la caduta della Repubblica Veneta, lo scioglimento delle corporazioni delle arti, e la introduzione delle diverse specie di cristalli faccettati della Boemia, recarono non lieve pregiudizio alle fabbriche di Murano. Il numero loro si restrinse d' assai; e quelle che oggi sussistono si limitano al lavoro degli oggetti più comuni.

Officine vetrarie.

Le fornaci sono quivi costruite di modo che parecchi vasi contenenti il vetro sono disposti in circolo, e riscaldati simultaneamente dal fuoco per un solo foro posto nel centro del piano della fornace.

Allorchè il vetro è perfettamente fuso e senza bolle, l' operaio con un tubo di ferro ne leva dal vaso una porzione, quindi soffiandovi dentro gonfia il vetro, e girandolo e volgendolo in tutti i sensi lo riduce alla forma voluta, servendosi all' uopo di alcune pinzette.

In alcuni casi si adoperano anche forme di terra o di metallo entro alle quali si soffia il vetro, per ottenere una maggiore regolarità nelle parti.

Ciò per cui vanno poi lodati singolarmente gli operai muranesi si è la loro sollecitudine nell' eseguire alcuni lavori di grandi dimensioni a mano volante. I vetri soffiati a così lavorati si fonderebbero con facilità dove si lasciassero tosto esposti all' aria, e si facessero raffreddare repentinamente; per la qual cosa si trasportano in un forno di raffreddamento, ove si lasciano per alcune ore. Questo forno è d'ordinario voltato ad arco sopra la fornace di fusione, e riceve da questa il calore necessario.

Levati i vetri dal forno di raffreddamento vengono trasportati nei magazzini, indi posti in commercio.

Fabbriche di specchi.

Secondo Enrico Maurizio Poppe (Manuale di Tecnologia), *le fabbriche degli specchi di Murano, sono da riguardarsi siccome quelle dalle quali si propagarono tutte le altre fabbriche di specchi che si eressero successivamente in Europa.*

Gli antichi specchi di Murano avevano una celebrità singolare, e ciò perchè anche quelli di straordinaria grandezza, detti volgarmente *fuori di misura*, si ottenevano soffiandoli, o per opera del fiato umano.

Questo metodo venne ora abbandonato per seguire quello più facile di ridurli col cilindro, come usano nella Boemia, e mercè a cui risultano di un costo minore, e si lavorano con maggior sicurezza.

La fabbricazione degli specchi si divide in quattro operazioni.

1.° La fabbricazione delle grandi lastre greggie da specchi.

2.° La spianatura.

3.° La pulitura o levigatura.

4.° La stagnatura ed applicazione della foglia.

Nelle fornaci di Murano si eseguisce soltanto la prima delle indicate operazioni; le altre si fanno in Venezia separatamente.

Intorno al modo di fabbricare gli specchi, ved. nel Dizionario primitivo, ed in questo stesso Sopplemento, le voci Specchiajo e Specchio.

Lastre o cristalli per le invetriate.

Le più antiche lastre che si fabbricassero a Murano avevano una forma rotonda, del diametro di circa tra pollici, e chiamavansi *rulli*. Se ne veggono ancora alcune negli antichi palazzi di Venezia, e specialmente in quelli di architettura gotica. Se ne facevano anche di colorate, e queste servivano particolarmente per le invetriate delle chiese.

Le lastre si fabbricano nel modo seguente.

In un' ampia fornace sono disposti dieci vasi, cinque da un lato e cinque dall' altro in linea retta, ed allorchè la materia vitrea è perfettamente fusa, tutti gli operai occupano i respettivi loro posti, e simultaneamente cominciano il lavoro. Ogni operajo leva dal vaso una massa di vetro proporzionata alla grandezza della lastra che deve eseguire, e soffiandovi dentro la riduce alla forma di un cilindro cavo; ripete quindi l'operazione fino a che sia consumata la materia vitrea contenuta nel vaso. Tali cilindri vengono posci

aperti da un altro operajo nel senso della loro lunghezza, mercè ad una bacchetta di ferro arroventata in cima, la quale si fa passar più volte sopra la stessa linea.

I cilindri così preparati s' introducono in un forno costrutto separatamente a piano liscio, mantenuto ad un calore elevato, dove si stendono e si riducono in lastre, le quali da ultimo si passano nel vicino forno di raffreddamento.

Ciò fatto vengono quelle ridotte della grandezza voluta colla punta del diamante, e poste in commercio.

Conterie.

Il lavoro delle perle false cominciò a prender vigore in Venezia nel secolo XIII, a detta degli eruditi.

Secondo loro, Marco Polo, reduce dai suoi viaggi nell' Asia e sulle coste dell' Oceano Indiano, e memore dei costumi dei popoli visitati, e dell' affetto da quelli dimostrato per le agate, le granate e per ogni sorta di pietre preziose, sollecitò i nostri fabbricatori in vetro, suoi connazionali, a voler imitarle artificialmente, per ivi smerciarle con loro grande profitto. Infatti la prima spedizione delle perle artificiali fatta in Bassora con esito fortunato, animò grandemente codesta industria, e ne moltiplicò i focolari. Le perle venete diedersi ben presto in cambio ai mercadanti della Soria e dell' Egitto per le spezierie e pegli aromi; i quali mercanti le trasportarono, a mezzo delle carovane, fino alla China, e le diffusero per tutte le isole dell' Oceano Indiano.

E grande era il loro consumo anche sulle coste asiatiche ed africane del mar rosso, nell' Etiopia e nell' Abissinia; imperciocchè que' popoli le adoperavano non solamente per abbellimento della persona, ma eziandio per adornare le loro stanze, e per coprire le spoglie dei loro estinti. Voolsi inoltre che in alcuni paesi si usassero anche come moneta contante, e che da ciò appunto derivasse il loro nome di *conterie*.

Dopo la scoperta del capo di Buona Speranza, apertasi per quel verso una nuova strada alle Indie, i Portoghesi, gli Spagnuoli, gli Olandesi e gl'Inglesi surrogarono gli Italiani nei loro rapporti commerciali coll' Asia, e ne appiccarono inoltre d'estesissimi col Nuovo Mondo; in conseguenza di che, anche le conterie dovettero necessariamente piegarsi per quella via, e valersi delle nazioni rivali per intermediario. Questo stato di cose, dal più al meno, perdura ancora, con questo però che tali manifatture, atteso il progresso dell'arte, di molto si perfezionarono.

Il commercio delle conterie, che presentemente viene fatto con l' Inghilterra e con l'Olanda, è di non lieve momento. Londra e Liverpool da un canto, Amburgo ed Amsterdam dall' altro, sono i centri principali d' onde poi si diramano tutte le esportazioni nelle Americhe e nelle Colonie Inglesi ed Olandesi.

Un consumo rilevante di queste manifatture vien fatto particolarmente nell' Africa; imperciocchè cominciando dal regno di Marocco, e progredendo nella Guinea, nel Congo, nella Cafreria, nel Zanguebar e nell' Abissinia, le conterie sono da per tutto ricercate, e servono agli Europei per fare un commercio di permuta con le produzioni naturali di quei paesi.

Anche la Francia fa un traffico di queste perle, specialmente colle sue colonie del Senegal, dove riceve in cambio sabbia d' oro, ambra, legni preziosi, pelli di animali e la celebre gomma arabica. Oltre di che, a Parigi, a Strasburgo ed in altre città della Francia si fanno con le margaritine di Venezia bellissimi lavori di

Digitized by Google

borse, lettuccie, cintore, ciarpe, cordoni e ricami di ogni sorta, che vengono in parte consumati nell'interno dello stato, ed in parte formano soggetto di esportazione.

La Spagna ed il Portogallo ritirano pure le conterie da Venezia. Però il commercio di questi due regni, che una volta estendevasi specialmente nell' America meridionale, si è di molto limitato da alcuni anni a questa parte.

La Germania consuma anch' essa tutto giorno di questi oggetti. Lemberg e Brody nella Polonia ne fanno un commercio che si estende a tutta la Russia. Costantinopoli è il centro delle commissioni provenienti dalla Persia, dall' Armenia e da altri paesi dell' Asia. Alessandria, per la sua posizione, continua ad essere un'importante scala per la spedizione delle conterie sulle coste orientali dell' Africa ed in quelle dell' Asia, lungo il mar Rosso.

Finalmente, i porti della Barbaria forniscono i mercati di tutte le tribù africana ad essi finitime di conterie, d'onde poi vengono introdotte nelle regioni centrali dell' Africa stessa. Ora siffatto commercio, che si estende per tutte le parti del mondo, è sostenuto dalle sole fabbriche veneziane, senza rivali.

Fabbricazione delle conterie.

La fabbricazione delle conterie si divide, per così dire, in tre arti speciali, cioè:

1. L'arte della *composizione degli smaltei* e dalla fabbricazione della *canna da perlai* e da *margaritai* comune, e tutte le sorta di perle.

2.° L'arte del *margaritojo*, che arrotonda le perle, col mezzo di apposite fornaci.

3. L' arte del *perlojo*, o lavoratore di perle alla lucerna.

La prima di queste arti è la più importante, e viene considerata come arte madre, perchè somministra la materia necessaria al lavoro delle altre due. Richiede una serie di cognizioni teoriche e pratiche non comuni; laondè i metodi delle preparazioni e composizione dei colori degli smalti passano ancora come segreti dell' arte.

Sotto le leggi venete, ognuna delle tre arti indicate era esercitata separatamente, e la prima esclusivamente nell' isola di Murano; ma oggi giorno nella stessa Murano si compiono anche in una sola fabbrica tutti i lavori, fino alla formazione della perla, per opera del margaritajo.

L'arte del *perlajo alla lucerna* si mantiene ancora disgiunta. Gli artefici dimorano per lo più in Venezia, e tengono nelle rispettive abitazioni i loro laboratoj.

Le fabbriche di conterie si suddividono in due classi, secondo la qualità della composizione e dei prodotti, cioè:

1.° Le fabbriche di smalti e conterie fine;

2.° Le fabbriche di conterie ordinarie.

Descrizione di una fabbrica di conterie.

La cosa più notabile da osservarsi in queste fabbriche è la particolare costruzione delle fornaci, ove ha luogo la fusione delle composizioni.

Queste fornaci contengono ordinariamente quattro, e talvolta anche cinque vasi disposti in circolo, ma però divisi l' uno dall' altro di modo da potersi regolare il fuoco di cadauno separatamente, e secondo la qualità delle composizioni che vi si versano; ed al cui perfezionamento non mancherebbe forse che l' applicazione del pirometro di Wedgwood.

Allorchè la massa della composizione è portata a quel grado di fusione e di calore che si desidera, viene posta in lavoro.

I lavori primordiali che si fanno con la pasta di smalto, o di vetro colorito sono:

a) La *canna forata* di varie qualità e grossezze, pei margaritai.

b) La canna delle perle che si lavorano alla lucerna.

Quivi si fabbricano eziandio i celebri smalti per mosaico, nunchè le pietre preziose artifiziali.

Il primo lavoro che risguarda la canna pei margaritai, è il più complicato. Trattasi di ridurre la pasta vitrea in lunghe canoelle, più o meno sottili, secondo la grossezza che si vuol dare alle perle, ma in modo che conservino sempre il foro interno in tutta la loro lunghezza.

Ciò viene eseguito da un capo maestro detto *scagner*, al quale sono subordinati uno o due assistenti, e quattro operai detti *tiradori*.

L'assistente dà principio all'operazione prendendo una bacchetta di ferro, lunga circa quattro piedi, con la quale leva dal vaso una piccola quantità di pasta da smalto perfettamente fusa, e rotolandola sopra una lastra di ferro, collocata orizzontalmente, la riduce a forma quasi cilindrica. Nello stesso tempo con una pinzetta imprime un incavo cilindrico nella parte superiore della pasta.

Ciò fatto, il capo maestro prende la bacchetta di ferro, riscalda al fuoco il piccolo cilindro di smalto quanto abbisogna, e regola il primo incavo, acciò si mantenga perfettamente nel centro. Indi con tutta la celerità, attacca al capo superiore del cilindro di smalto un'altra bacchetta di ferro detta *consaura*. Finalmente consegna la prima bacchetta di ferro, ov'è attaccata la massa dello smalto, ad uno degli operai chiamati *tiradori*, e la *consaura* ad un altro, e questi, correndo entrambi in un senso opposto, riducono la massa dello smalto, ancor molle, in una sottile cannetta rotonda, la quale per tutta la sua lunghezza conserva internamente un foro regolare. Tuttociò viene eseguito con sollecitudine sorprendente, ed in meno che nol si dice, per non lasciar tempo alla pasta di raffreddarsi e indurire. D'uopo è avvertire che quanto più celere è la corsa degli operai che tirano le caonelle, tanto più quelle tornano sottili.

I colori delle medesime sono diversi secondo la qualità della composizione e degli ossidi metallici adoperati nella pasta.

Vi sono alcune specie di perle composte di due sostanze di diverso colore, l'una all'altra sovrapposte, nel qual caso le cannelle vengono fatte espressamente.

L'operaio, dopo aver levato dal vaso, con la solita verga di ferro, una piccola massa di smalto chiamata *sottana*, ed averla ridotta a forma cilindrica, facendovi l'incavo come sopra si è detto, la ricopre di un secondo strato di smalto trasparente di colore diverso, già pronto e perfettamente fuso in un altro vaso, indi regola l'incavo stesso; e mercè allo stiramento, ambidue gli smalti si distendono poi uniformemente su tutta la lunghezza delle cannelle.

Allorchè ad uno smalto color di rubino si sottopone uno smalto opaco bianco, si ottiene un colore vivace di corniola; sottoponendo invece allo stesso smalto color di rubino uno smalto opaco giallo, si ottiene un bellissimo colore di cera-spagna, e così producesi una varietà di colori, secondo le diverse combinazioni degli smalti che si adoperano.

Mentre si osserva il lavoro delle cannelle, giova però riflettere che tutte le composizioni dei rubini, delle tinte rosee e delle ambre non presentano immediatamente il vero loro colore; ma lo sviluppano successivamente, allorchè queste vengono sottoposte all'azione di un secondo fuoco, per essere ridotte in perle.

Digitized by Google

Il lavoro della canna per la formazione delle perle alla lucerna è più semplice e sollecito di quello dianzi descritto, poichè la pasta di smalto viene senz' altro tirata in canne massiccie del diametro di circa tre linee.

Anche il lavoro degli smalti in pani è semplicissimo. La pasta di smalto, levata dal vaso con la bacchetta di ferro, viene così molle lasciata cadere sopra una lastra di ferro, ove naturalmente prende la forma di una stiacciata, più o meno rotonda, del diametro di circa tre pollici.

Tali stiacciate vengono tosto introdotte in un forno di raffreddamento, dove si lasciano per alcune ore; poscia trasportansi nei depositi delle fabbriche, e vengono poste in commercio.

Riduzione in perle delle cannelle perforate, o arte del margaritajo.

L' arte del margaritajo consta di sei operazioni.

1.° La scelta delle cannelle di smalto, o di vetro colorato.

2.° Il loro taglio.

3.° La riduzione delle perle.

4.° La loro divisione, in relazione alla grossezza, per mezzo di vagli o crivelli.

5.° La loro pulitura.

6.° La loro infilatura in matasse.

Scelta delle cannelle. Siccome è supponibile che le cannelle perforate, tali come risultano dal lavoro sopradescritto, tornino eguali in tutta la loro lunghezza, così prima di tutto è necessario separarle.

Questa operazione affidasi ordinariamente a' donne dette *cernitrici*, le quali con indicibile rapidità ne fanno la scelta facendosele passare fra le dita.

Taglio. Scelte e divise le cannelle, secondo le speciali grossezze, si passano al *tagliatore*, il quale le riduce in piccoli pezzi uniformi e regolari.

Questi sta seduto sopra una scranna bassa, tenendo fra le gambe una panca, ov' è assicurato superiormente uno scarpello di ferro acciajato, largo circa tre pollici. Parallelo a questo avvi un mezzo cilindro collocato orizzontalmente, con l' asse un poco al di sopra del taglio dello scarpello stabile, e adattato sopra due aste di ferro, in modo da potersi alzare e abbassare.

L' operajo prende un piccolo fascio di cannelle, le dispone parallelamente nella mano sinistra, e la presenta orizzontalmente al taglio dello scarpello, sotto un angolo retto, in guisa che uno dei loro capi vada a poggiare contro la superficie convessa del mezzo cilindro, inferiormente al suo asse. Quindi, impugnando con la mano destra un altro scarpello, egualmente acciajato e tagliente, e della stessa larghezza del primo, tenendolo verticale, e facendolo scorrere, appoggiato sulla linea più sporgente del mezzo cilindro, batte precisamente al di sopra del taglio del sottoposto scarpello stabile, e ripete rapidamente con mano ferma piccoli colpi sulle cannelle, ad intervalli eguali di tempo, facendole sempre avanzare, e così le taglizza in pezzetti regolari, che riescono più o meno lunghi secondo che il mezzo cilindro si alza o si abbassa.

Il cav. Longo inventò una macchina per tagliar le cannelle, onde supplire al lavoro degli operai. — Contiene questa parecchi scarpelli immobili, ma per lo più quattro, disposti orizzontalmente in linea retta, ed altrettanti scarpelli taglienti, ognuno dei quali è collocato sopra un braccio ricurvo a guisa di martello; questi ultimi vengono posti in movimento per mezzo di un cilindro, cui è applicato un manubrio, e portano il colpo contro gli altri scarpelli.

Le cannelle di smalto, o di vetro colorato sono disposte perpendicolarmente, e

si abbassano per forza della loro gravità fra i primi ed i secondi scarpelli, in guide espressamente disposte, lo che ha luogo successivamente ad ogni colpo che taglia alla base le cannelle stesse.

Questa macchina ha bisogno per lo meno di due operai, uno che giri il cilindro, l' altro che rimetta continuamente nuove cannelle, in sostituzione a quelle che vengono tagliate.

Quest' ultimo attende anche ad affilare opportunamente gli scarpelli.

Siccome però queste macchine non si prestano sempre con la voluta precisione al taglio di tutte sorta di cannelle, così l' uso loro non è molto esteso nelle fabbriche.

I pezzetti delle cannelle ottenuti colle macchine e col lavoro a mano, riescono talora angolosi e taglienti; quindi è mestieri assoggettarli ad un' altra operazione, mercè a cui ricevono la domandata rotondità.

Prima però che ciò avvenga, si passano ad un altro operajo detto *schissadore*, il quale mediante un veglio separa i pezzetti intieri dagl' infranti.

Arrotondamento della perle. I pezzetti delle cannelle tagliate regolamente vengono arrotondati e ridotti in perle in apposite fornaci. Queste sono di due sorta, cioè *fornaci a ferraccia* e *fornaci a tubo.*

Anticamente si usavano soltanto le fornaci a *ferraccia*, ma certo *Luigi Businich* veneziano introdusse fino dal 1817 l' uso di tubi, in forza dei quali le perle, ed in particolare le *margaritine*, riescono di rotondità più perfette.

I tubi sono di diverse qualità, cioè di ghise, di lamierino di ferro e di lastra di rame. La loro forma è simile a quella della culatta di un cannone, essendo lunghi circa sedici pollici, ed attraversati nel centro, nel senso della loro lunghezza, da una spranga di ferro che loro serve di asse fisso.

Il metodo che si pratica per arrotondare le perle è il seguente:

Prendonsi i pezzetti delle cannelle tagliate, come abbiamo detto, e si versano in un miscuglio composto di calce spenta, e carbone di legna dolce, ridotto in finissima polvere, detto *siribiti*, inumidito con un pò d' acqua; e tramestando insieme ogni cosa fra le mani, ne avviene che il miscuglio penetra nel foro dei pezzetti delle cannelle, e l' ottura. Ciò si fa espressamente per conservarlo intatto per la susseguente operazione.

Così preparati i pezzetti delle cannelle, si versano in quantità sufficiente nel tubo, unendovi una porzione di sabbia, ed anche talvolta del carbone in polvere, secondo la qualità delle cannelle stesse. Quest' aggiunta impedisce che per l' azione del fuoco i pezzetti delle cannelle abbiansi ad attaccare insieme. Indi si fa entrare il tubo nella fornace; lo si gira continuamente tenendolo esposto all' azione di un fuoco gagliardo, che si aumenta o si diminuisce a tenore del bisogno; ed allorchè i pezzetti delle cannelle si sono smozzati agli spigoli, e ridotti in perle rotonde, si versano in una grande padella di rame, o di ferro, dove si lasciano raffreddare. Finalmente per mezzo di uno staccio, si separano le perle dalla sabbia, e per far uscire quel miscuglio di polvere che contengono nel foro si pongono in un sacco, e si agitano ben bene.

L' uso delle farraccie è diverso. Si chiamano *ferraccie* certe padelle di rame rotonde del diametro di circa dieci o dodici pollici, le quali servono per rotondare alcune specie di perle, e principalmente le più grosse, e le così dette conterie ordinarie.

La ferraccia che contiene i pezzetti delle cannelle da rotondarsi, preparati

col foro otturato come abbiamo detto, viene introdotta in una fornace a riverbero nella quale si mantiene un vivo fuoco: si mesce continuamente con una bacchetta di ferro la massa dei pezzetti indicati, frammisti alla sabbia, od alla polvere di carbone, ed allorchè sono rotondi, si versano nella padella nel modo istesso che abbiamo riferito parlando dei tubi.

Il combustibile preferibile in questo genere di lavoro, è la legna di sabbia ben secca.

Divisione e vagliatura delle perle. Arrotondate le perle con l' uno o con l' altro metodo, vengono queste passate ad un altro operajo detto *governadore*, in un locale separato, il quale col mezzo di una serie di crivelli l' uno dell' altro più fitto divide per gradazioni di grossezza le perle. Indi prende una tavoletta ben liscia, ci versa una porzione delle perle medesime, e tenendola un poco inclinata ed agitandola, separa quelle che sono perfettamente rotonde dalle altre che hanno qualche difetto. Le prime scorrono e rotolano con facilità abbasso, le seconde restano ferme sulla tavoletta.

Lustratura. Le perle vengono passate ad un operajo detto *lustratore* per levare ad esse tutta la polvere che contengono tanto internamente, quanto alla superficie, e ridurle al necessario grado di lucidezza.

A tal fine vengono versate in un sacco con una porzione di sabbia; si agitano insieme, e si leva la sabbia col mezzo di uno staccio. Finalmente si versano in un altro sacco con una porzione di crusca bianca: si agitano nuovamente, si separa la crusca, e le perle riescono lucidissime.

Infilatura. Questa operazione è l' ultima. Le perle vengono passate alle infilatrici, le quali, col mezzo di aghi lunghi e finissimi, le infilano e le riducono in mazzi di varie grandezze, secondo la differente loro qualità. Così vengono poste in commercio.

Perle faccettate ed appannate.

Siccome le pietre preziose, brillantate che siano, acquistano maggiore lucidezza e compariscono più vaghe, così si pensò di faccettare anche le margaritine ed altre perle ancora, quali producono un bellissimo effetto specialmente nei ricami e nei tessuti in cui vengono adoperate.

La brillantatura delle perle si eseguisce in Boemia con tutta facilità, ed a prezzi moderati. Ivi perciò si spediscono da lungo tempo le perle liscie delle nostre fabbriche, ritirandole nuovamente dopo lavorate.

Talora, invece di brillantarle, alcune perle vengono appannate facendosi loro perdere la lucentezza vitrea, e dando loro una semitrasparenza alabastrina.

Perle lavorate alla lucerna.

Il perlajo per eseguire il suo lavoro adopera come materia prima, la canna necessaria di smalto o vetro colorato delle fabbriche di Murano. Egli riduce le sue perle, col mezzo della fiamma di una lucerna, a quelle forme che più gli aggrada, e le adorna con isvariati disegni e colori.

Sopra un banco è collocata una lucerna alimentata col sevo, la cui fiamma è spinta dal soffio di un mantice in linea orizzontale, ed in direzione opposta a quella dov' è l' artefice. Questi tiene nella mano destra una canna di smalto o di vetro colorato e la porta a contatto della fiamma suddetta, tenendo nella sinistra un pezzo di filo di ferro intonacato con un miscuglio composto di colle forte, calce spenta e terra di Vicenza, affinchè le perle non si attacchino al ferro.

La canna di smalto o di vetro colorato portata al contatto del fuoco si fonde all' istante, e gocciola sul filo di ferro a guisa di una perla, la forma della quale viene regolata dall' artefice a volontà, girando il filo di ferro fra le dita, ed adoperando spesso appositi modelli.

Per eseguire sulle perle gli ornamenti, ed i fiori, l' artefice prende alcune sottili cannelle di smalto di varii colori, e porta le punte di esse nella fiamma della lucerna facendola scorrere sopra la perla a tenore dei disegni che deve eseguire, come farebbe un pittore col pennello.

Un altro singolare lavoro del perlajo è quello di ridurre il vetro in fili di estrema finezza, come la seta. Questa industria, che non ha guari destò tanta meraviglia in Francia e nel Belgio, è qui nota da molto tempo, mentre anche nel secolo decorso facevansi pennacchini ed altri minuti oggetti con fili di vetro in diversi colori.

Il modo di ridurre il vetro in fili è assai facile. Si porta al contatto della fiamma della lucerna il vetro di cui si vuole servirsi, ed allorchè questo si fonde si allunga il filo stirandolo. Raccomandasi poscia il capo del filo ad un arcolajo di circa due piedi e mezzo di diametro, girando il quale con rapidità il filo di vetro si allunga, si annaspa e si riduce in matassa.

Siccome il vetro, allorchè è ridotto in filo, riesce sommamente flessibile, così

STABILIMENTI INDUSTRIALI

può adoperarsi anche nella confezione di alcuni tessuti. Certo Olivo di Venezia fu il primo a distinguersi in questo genere di lavori, facendo tessuti di varii colori, e componendo con fili di vetro, panieri, cestelli, piccoli vasi ed altri oggetti di ornamento.

L' amore della novità suggerì anche l' idea di unire i fili di vetro in tessuti di seta. Si formano in questo modo stoffe per tappezzeria; ma per quanto bella sia l' apparenza di questi lavori, d' uopo è farne uso con molta circospezione, imperciocchè sebbene i fili di vetro sieno bene assicurati, ciò non pertanto spesso addiviene che l' uno o l' altro si frange, ed i fili di vetro quasi impercettibili insinuandosi nella pelle arrecano spiacevoli conseguenze.

Qualità diverse di perle.

Le perle conosciute in commercio col nome generico di conterie si dividono in tre classi:

1.° Le perle dette *margaritine* per ricamare.

2.° Le propriamente dette *conterie*, che sono oggetto di un grande commercio di esportazione massime fuori di Europa.

3.° Le perle *manufatturate alla lucerna*, notabili per la varietà dei disegni, e per il vezzo che aggiunge agli adornamenti muliebri.

PROSPETTO comparativo delle fabbriche che esistevano a Murano verso il finire della Repubblica Veneta, e quelle che attualmente esistono.

Allo spirare dello scorso secolo si contavano a Murano quarantasei fabbriche vetrerie, divise come segue:

N.° 8. Fabbriche di smalti e di canna sottile per le margaritine e le perle, dove si usavano, per la più parte, tre vasi.
N.° 6. Dette, di canna per conterie ordinarie, cadauna delle quali fornita di sei vasi.
N.° 5. Dette, per cristalli (non compresa quella del sig. Briati a Venezia, che cessò nel 1790) cadauna con tre vasi.
N.° 4. Dette per vetro ordinario, cadauna con cinque vasi.
N.° 4. Dette pegli specchi, una delle quali destinata per quelli delle più grandi dimensioni, con sette vasi; le altre destinate pegli specchi mediocri, con cinque.
N.° 21. Fabbrica per i vetri minuti, cadauna con cinque vasi.

N.° 46.

Oggidì (1854) si noverano invece le seguenti:

Due fabbriche di *canna o conteria ordinaria*, fornite cadauna di cinque vasi per fondere.

Due dette da *smalti o conterie fine*, con altrettanti vasi.

Queste quattro fabbriche appartengono alla Società *Fabbriche riunite* rappresentata principalmente dalle ditte fabbricatrici Pietro Bigaglia q.m L. = Dalmistro, Errera e C.i = Giuseppe Zecchin q. L.

Vi sono inoltre tre fabbriche da vetri soffiati, od utensili vitrei di varie forme, le quali occupano altri dieci vasi all' incirca. I loro prodotti consistono in oggetti di vetro ordinario e mezzo cristallo pegli usi più comuni, non però confondibili coi lavori peregrini che si eseguivano al tempo della Repubblica.

A quell'epoca le moltiplicità delle commissioni animava ed eccitava l' emulazione dei valenti operai muranesi; mentre oggi giorno, anche pegli oggetti d' uso comune, lottano, ma soccombono nella concorrenza loro aperta dalle fabbriche vetrerie della Boemia e della Stiria.

Distinguesi tuttavolta ancora a Murano il vasto Stabilimento Marietti, ove si fabbricano lastre per vetrate d' ogni grandezza, campane di vetro, bottiglie ad uso di Francia e d' Inghilterra.

La erezione di questa grandiosa fabbrica, attuata con metodo di celere fabbricazione, cagionò la perdita di tutte le altre piccole fabbriche di quell' isola, che non poterono reggere al suo confronto.

In Venezia esistono presentemente tre fabbriche da conterie, così fine come ordinarie, cioè: una a S. Leonardo condotta dalla ditta Giuseppe Zecchin, con cinque vasi da *smalti*; un'altra a S. Giobbe, diretta dal socio tecnico Domenico

Bussolin avente quattro vasi a *smalti*; ed una terza a S. Girolamo attivata dai fratelli Bonlini con cinque vasi. La prima fa parte della società *Fabbriche riunite* anzi detta; le due ultime commerciano separatamente, e per conto proprio.

Rispetto al ramo *conterie*, che abbraccia le varie qualità di perle di vetro e smalti, è desso il solo meritevole di una particolare attenzione, come quello che forma ancora soggetto del più utile commercio d' esportazione della nostra città. Si calcolano a questo effetto cumulativamente trentaquattro vasi, per conteria fine ed ordinarie, smalti, ecc., fra Murano e Venezia.

Sebbene apparisca inferiore questo numero di fabbriche e di vasi, a quello accennato nello scorso secolo, ciò non pertanto è a considerarsi, che impiegandosi presentemente vasi di maggior dimensione che non per lo passato, ed essendo i processi della fabbricazione di molto migliorati, rispetto alla economia ed alla sollecitudine, così l' attuale prodotto della fabbricazione può considerarsi maggiore, risultando in via media, quale viene dimostrato nelle seguenti tabelle.

Digitized by Google

PROSPETTO *del prodotto annuo delle fabbriche di smalti e di minuterie di Venezia e di Murano.*

Qualità dei prodotti	Peso in Chilogrammi		Volume	Spese di riduzione in perle	Valore totale degli oggetti manufatturati
	lordo	netto	della pasta		
			Franchi	Franchi	Franchi
Pasta di smalto per minuterie fine . .	900,000	750,000	1,500,000	1,000,000	2,500,000
Pasta di vetro colorato per conterie ordinarie	1,400,000	1,200,000	600,000	400,000	1,000,000
Paste di smalto e vetro colorato per la fabbrica delle perle alla lucerna. . .	350,000	320,000	350,000	650,000	1,000,000
	2,650,000	2,270,000	2,450,000	2,050,000	4,500,000
Smalti in pani, ed altri prodotti. . . .	50,000	50,000	200,000	. . . .	200,000
	2,700,000	2,320,000	2,650,000	2,050,000	4,700,000

Digitized by Google

RIASSUNTO DELLA TAVOLA PRECEDENTE

Prodotto dell'arte del margaritajo e di quella del perlaja alla lucerna.

Qualità dei prodotti	Peso netto delle manifatture	Valore delle manifatture	Totale del peso in chilogram.	Totale del valore in franchi
Arte del margaritajo.				
Smalti in perle	750,000	2,500,000	1,950,000	3,500,000
Minuterie.	1,200,000	1,000.000		
Arte del perlajo alla lucerna.				
Perle in smalto e vetro colorato	320,000	1,000,000	320,000	1,000,000
Smalti in pani ed altri prodotti .	50,000	200,000	2,270,000	4,500,000
			50,000	200,000
			2,320,000	4,700,000

Le altre fabbriche, cioè quella dei cristalli e dei vetri ordinarii soffiati, e quella in particolar modo dei fratelli Marietti di Milano, danno un prodotto annuo di circa 800,000 chilogrammi in cristalli, lastre, bottiglie, ecc., per il valore di 700,000 fr. Di maniera che, prese in pieno, danno annualmente una media totale che eccede la cifra dei tre milioni di chilogrammi d'oggetti manufatturati in diversi articoli, per il valore di circa cinque milioni e quattrocento mila franchi.

Secondo questi dati, si può calcolare, in via approssimativa, che il complesso del movimento commerciale della città di Venezia rispetto a questo ramo d'industria, compresa la importazione delle materie prime che vi s'impiegano, e l'esportazione dei prodotti ottenuti, oltrepassa la somma annua di circa otto milioni di franchi.

È però a deplorarsi, come presentemente non esista in Murano neppur una fabbrica da specchi, quando negli antichi tempi rinomatissimi erano gli specchi veneziani; ma ciò va imputato alla rapida propagazione di quest' industria presso altre nazioni, e specialmente in Francia ed in Boemia, ed alla introduzione di nuovi metodi di lavoro. Il sig. Zecchin

ebbe a tentare è vero dieci anni or sono, con operai boemi di riattivare questa fabbricazione, ma dovette smetterne il pensiero mentre condizioni particolari metereologiche e di località, non gli permisero di sostener vantaggiosamente la concorrenza straniera.

In fatti, succede nella industria, come nella ruota delle vicende umane, dove nessuno è riuscito ancora a fissare come suol dirsi un chiodo. Ma se Venezia ha da questo lato perduto della antica sua rinomenza, essa sta per acquistarne una nuova pegli ultimi perfezionamenti introdotti nei suoi smalti a mosaico ed intorno ai quali si adoperano particolarmente, con una alacrità non comune, i fratelli Giacomuzzi.

Ecco ciò che fu pubblicato sul conto loro nella Veneta Gazzetta del 16 settembre 1852:

« Non è vero che l'arte di comporre, di fondere, di plasmare di variopingere il vetro, sia presso che spenta tra noi; non è vero ch'essa si trovi in una condizione retograda e neppur stazionaria; per lo contrario, lentamente sì (perchè di meglio non acconsentono i tempi), ma essa progredisce sempre e migliora.

» Se, come tutte le più famigerate industrie di questo mondo, le è toccato subire alla sua volta le conseguenze funeste d'una micidiale concorrenza, ciò non pertanto, lungi dallo scoraggiarsi, ella ricorse alla face del genio inventivo dei suoi padri, e seguendo il costume degli antichi navigatori abbandonò si sopravvenuti una via troppo frequentata, e si è posta ad esplorare nuovi paraggi, e si è lanciata in un mare non ancora solcato.

» Ai signori fratelli Giacomuzzi è dovuto particolarmente l'onore redintegrato delle fornaci veneziane. Vetri, specchi, cristalli di tutte le dimensioni, di tutte le forme, piovete pure a iosa dalla feconda dalla fortunata Boemia, noi non più invidiamo alla vostra sorte; ad altra e più sublime metà aspiriamo. Addio stalattiti e stalagmiti, addio gocciole d'acqua cristallizzata nelle spelonche, tipo altra volta della più vaga o della più lucida trasparenza. L'opaco candore delle perle delle conchiglie, il sanguineo color del corallo, che vegeta negli abissi dell'Oceano, la pietra preziosa celata nelle viscere della terra, i marmi listati o varlegati dalla mano della natura nella sue geologiche rivoluzioni, ecco i soli modelli che torremo d'ora innanzi a imitare nella composizione e nella manipolazione del nostro vetro.

» Ed un tale gigantesco concetto fu, per verità, mirabilmente incarnato dai fratelli Giacomuzzi. I quali, non paghi ancora d'aver accostata la sostanza dei prodotti sontuosi delle concrezioni spontanee, associarono il prestigio dell'arte all'artifizio della materia, e chiamando a cooperatore il disegno nella distribuzione dei colori e nell'intrecciamento delle linee, tale composero uno smalto a mosaico che compendiando i pregi del greco, del romano, del fiorentino, fu trovato altra volta degno delle mani d'un monarca.

» Che se discender volessimo alla specialità degli spedienti di cui si valsero i nostri manifattori per arrivare ad un così splendido risultamento, ne mancherebbe lo spazio.

» Ci basterà quindi semplicemente accennare come, non essendo loro giammai sfuggito di vista lo scopo del tornaconto, a moltiplicare gli smalti immaginarono di stringere in un solo fascio, mercè ad un mastice lapideo, tutti i cannelli che bastano a costituire la quarta parte della superficie d'un cerchio, e segandoli poscia a riprese, cavarne in quattro sole volte tutta la coperta d'un tavolo circolare, quand'anche di un diametre significante.

» Ognuno capisce come ad agevolare e sollecitare questa operazione della segatura, e l'altra successiva della lisciatura, potrebbe alla tarda mano dell' uomo sopperire egregiamente qualche macchina a vapore. Lo capiscono anche i nostri fratelli Giacomuzzi, meno forse innamorati che appassionati dell' arte loro; ma non sempre i mezzi corrispondano al più vivo desiderio ed alla più ferma volontà, ecc., ecc. »

(DOMENICO BUSSOLIN — F. F. comp.)

STABILIMENTI DI SPURGO, E BALNEARI.

Il pensiero di combinare in un medesimo stabilimento il bagno o il lavacro delle persone, e lo spurgo o la mondatura dei panni, ebbe a sorgere e ad attuarsi per la prima volta a Liverpool e Londra non tardò guari ad imitare l'esempio; per la qual cosa videsi aperto in S. Pancrazio uno stabilimento dello stesso genere fino dal luglio del 1847. Ivi si contano 35 camerini da bagno pegli uomini, 35 per le donne, 60 madie o truogoli pel bucato, e 4 apparati per le spremitura dei panni lavati, coi relativi utensili pel prosciugamento e la manganatura. Oggidì altre sette parrocchie della stessa città fecero altrettanto, e distinguesi fra le altre quella di White-Chapel, dove sorge una fabbrica con 94 stanzioi da bagno, e 96 posti di lavanderia. Ogni settimana vengono presi mediamente circa 30,000 bagni, e si monda la biancheria per 20,000 persone.

Il prezzo è stabilito da un' apposita tariffa.

I camerini pel bagno, ed i posti per la lavatura sono piccole stanze superiormente aperte, tramezzate con lastre di lavagna, incorniciate di ferro.

Ogni camerino ha una porta, ed ogni lavatoio è aperto interamente da un lato. Lo stabilimento è cinto da una muraglia, e coperto da un tetto di ferro, che mediante appositi abbaioi e pertugi dà luogo alla luce, ed adito alla ventilazione.

L'acqua necessaria viene fornita da un acqoidotto, e viene riscaldata in una vasca cilindrica di ferro, alta metri 3,05 e larga 2,43, mediante il vapore generato in due caldaie cilindriche a focolare interno, lunghe metri 10,66, aventi un diametro di 1,67. L'acqua fredda per alimentare la vasca e le caldaie viene sollevata alla debita altezza da una macchina a vapore della forza di 4 cavalli, ed un galleggiante indica il livello dell' acqua.

Tre tubi sotterrati di ferro, mettono a ciascheduna vasca; la prima delle quali contiene l' acqua fredda, la seconda la calda, e la terza serve di sfioratore. Un rubinetto solo vale ad aprire o chiudere quel tubo che meglio conviene, e si può valersene tanto dall' interno come dall' esterno del camerino.

Le vasche della prima classe sono di pietra, ma tutte le altre di ghisa smaltata nella superficie interna. Alcune piccole aperture praticate nelle pareti della vasca stessa, offrendo un adito all' aria esterna, generano delle correnti che valgono all' uscita del vapore acqueo, che si svolge in grandissima quantità.

All' ingresso dell' edificio trovasi un cancello, dove si acquista il biglietto d'ingresso, e dove si ricevono due pannilini od asciugamani dai bagnanti della prima classe, ed uno solo da quelli della seconda.

Un inserviente è incaricato di condurre il bagnante al suo stanzino, e di regolare la temperatura dell' acqua al grado voluto; con questo, che se per avventura quegli volesse dimorare troppo a lungo nel bagno, lo si costringa ad abbandonarlo sottraendo l'acqua della sua vasca, mediante il robinetto esterno.

Digitized by Google

Ogni stanzino è fornito di tutti gli arnesi necessarii ad una modesta toeletta. I bagni degli uomini sono seperati da quelli delle donne.

Per lo scopo della purgagione dei panni o lavatura, vi sono poi, come già dicemmo, 96 truogoli divisi in due scompartimenti, uno dei quali è munito di coperchio, e serve per l'applicazione del vapore introdottovi per un piccolo tubo munito di robinetto. Vicino al posto della lavandaia havvi un telaio per l'asciugamento delle lingerie equilibrato da contrappesi, allo scopo di facilitare l'innalzamento di quelle in un cassone, il quale comunica inferiormente con un conduttore d'aria calda, e superiormente con un alto cammino. Il riscaldamento dell'aria si ottiene mercè ad una cassetta alta $0^m,45$ e col mezzo di serpentina alimentata dal vapore.

Gli apparati onde estrarre dalla biancheria l'eccesso d'acqua, senza danneggiarla (come suole avvenire sovente coi metodi comuni) constano di tamburi aventi alla periferia una graticola di legno ed una rata di filo di ferro stagnato, e che viene posta in rapida rotazione colla mano.

Tale è il tipo dietro al quale si modellarono tutti gli altri stabilimenti di questo genere in Inghilterra.

In Francia si è del pari sentita la necessità di simili istituzioni, e si è dato mano all'opera; ma non si conta per anco un numero di bagni e lavatoi sufficienti a soddisfare specialmente al bisogno delle classi povere. — Ivi i sistemi dello spurgo si riducono per lo più ad alcuni semplici serbatoi d'acqua orlati di pietre liscie un poco inclinate, alimentati da un'acqua corrente o da una fontana, ovveramente constano di piccoli laghi cinti da sponde che servono contemporaneamente ai lavacri degli animali.

In Italia non si è per anco adottato il costume di abbinare in un solo sito il lavacro o la bagnatura delle persone collo spurgo dei panni; ma le due operazioni si fanno in luoghi diversi, e seperatamente. — Sotto alla voce Bagni del Dizionario primitivo fu già parlato dei bagni salsi di Venezia; sotto a quella di Purgagione abbiamo accennato ad una nuova lavanderia quivi pure di recente introdottasi; aggiungeremo adesso un nuovo metodo proposto di questi giorni pell'Ospitale maggiore di Milano dal Collegio dei Conservatori, e termineremo coll'idea di uno dei più vasti progetti balneari che sia mai stata concepita in Italia.

PARTE CHIMICA.

Spurgo della biancheria, ossia bucato.

Gli oggetti di tela adoperati pei varii usi della vita domestica si trovano imbrattati più o meno di materie di varia natura, le quali devono essere tolte, onde possano quelli servire di nuovo.

Le biancherie che si adoperano ad immediato contatto del corpo, si trovano in condizione diversa da quelle che costituiscono le sopravvesti: la biancheria da tavola, da quella adoperata pel pulimento degli appartamenti e delle cucine; ne consegue che lo spurgo loro deve essere diverso, ed anche adattato alle sostanze componente un qualunque tessuto, ed alla finezza del tessuto medesimo.

Se tutte le materie che imbrattano la biancheria fossero della medesima natura, sarebbe facile toglierle con agenti appropriati; ma esse sono così diverse le une dalle altre, che sembra difficile rinvenire una sostanza che le possa tutte disciogliere. Felicemente gli alcali deboli esercitano quasi sopra tutte le sostanze che imbrattano la biancheria un'azione bastevole a

renderle solubili nell' acqua; sopra ciò si fonda l' arte del lavandajo, ossia del bucato.

Quest' arte nel suo insieme comprende nove e ben distinte operazioni, cioè: 1.° La divisione delle biancherie; 2.° l'ammollimento o macerazione; 3.° lo sciacqoamento, ossia una preliminare lavatura nell' acqua fredda; 4.° la colatura, od il bucato propriamente detto; 5.° la insaponatura; 6.° il risciacquamento; 7.° lo sgocciolamento o torcitura; 8.° il prosciugamento; 9.° la stiratura o piegatura.

Nell' arte pratica dalla quale ragioniamo, non tutte le riferite operazioni vengono eseguite in diverse officine.

1.° *Separazione delle diverse biancherie.*

La prima, vale a dire la separazione delle diverse biancherie, è della massima importanza; senza di questa precauzione la biancheria fina, pochissimo sporca, si troverebbe lordata dall'acqua stata a contatto dei pannilini da cucina, imbevuti d' untume, o d' unguenti o di empiastri, come quelli provenienti dalle infermerie.

Negli spedali è necessarissima inoltre la separazione delle biancherie che hanno servito nelle malattie contagiose, le quali biancherie prima d'essere passate ai lavandai si devono sottoporre allo spurgo disinfettante, coll' esporle ai vapori dello zolfo in combustione in apposite camere, ovvero immergendole nella soluzione del clorito calcico *(cloruro di calce)*.

2.° *Macerazione.*

La seconda, la macerazione, si dubita se torni utile o no; essa consiste nell' immersione nell' acqua fredda per qualche ora della biancheria, prima di sottoporla al bucato.

L' uso generale sembra provare che quest' operazione sia necessaria; ma Curandeau, che si è occupato moltissimo dell' arte del lavandaio, pretende che sia nociva, perchè la lisciva, secondo lui, penetrerebbe men bene il tessuto, e l' acqua presente nella biancheria diminuirebbe la forza della lisciva; la prima ragione addotta dal chimico francese è in opposizione al fatto, che dimostra che la preliminare macerazione dispone più facilmente a ricevere l' azione d' un liquido; alla seconda si rimedia col diminuire la proporzione l' acqua solvente la materia alcalina.

3.° *Sciacquamento.*

La terza, la quale consiste nel lavare la biancheria all' uscire dalla macerazione nell' acqua fredda, ha per iscopo di togliere il sucidume più grossolano. Tale operazione o non si eseguisce o si pratica brutalmente; cioè, battendo la biancheria posta sulla pietra con legno, e risciacquandola con acqua prima d' essere posta nel tino di liscivazione; la battitura riesce summamente dannosa al tessuto.

4.° *Liscivazione.*

La quarta, la colatura o liscivazione, che è la più importante, consiste nel far passare la lisciva sulla biancheria riposta in istrati in un tino, coperta da pannolino grosso, il quale serve da filtro.

Quando preparasi la lisciva colle ceneri, la cui natura è sempre diversa, secondo le legna dalle quali provengono, secondo il modo di combustione, devono quelle presentare gradi diversi di forza, ed in molti luoghi è anche difficile il procurarsi la quantità e qualità di cenere neccessaria al bucato; mancanza che si farà sempre più sentire mano a mano che s' introdurrà il consumo dei combustibili fossili.

Da qualche tempo i lavandai francesi ed inglesi adoperano la soda e la potassa in sostituzione della cenere; ciò tornerebbe utile anche per noi, perchè la lisciva presenterebbe il costante grado di forza richiesto.

Ma la frode sa approfittare dell' ignoranza, o dell' impossibilità di verificare sempre la natura dei prodotti che si adoperano; così che la lisciva fatta con queste sostanze presenta gradi di forza svariatissimi, tanto per la differenza dei gradi della potassa o della soda, quanto per la sostituzione della soda alla potassa; perchè alcuni fabbricatori sanno imitare i caratteri esterni di questa colla soda che colorano con diversi mezzi.

Si è proposto di adoperare l' areometro per determinare il grado di densità del liquore alcalino, onde servire di norma per la quantità della soda o della potassa greggia del commercio che sarebbe necessaria adoperare sopra una quantità determinata di biancheria.

Ma questo criterio non procura se non pochissimo vantaggio, a cagione dell' enorme divario dei gradi d' alcalinità che posseggono i prodotti commerciali della potassa e della soda. Infatti, si trovano nel commercio sali di soda dal 65° al 90°; sode brutte che segnano all' alcalimetro da 30° a 60°; la forza alcalina varia dal 30° al 60°.

Siccome è ben diversa la densità dalla forza alcalina, la prima risulta dalla quan-

tità ponderabile dei sali che possono trovarsi disciolti nell'acqua; di maniera che una lisciva può presentare all' areometro il massimo grado di densità ed all' alcalimetro trovarsi quasi priva d' alcali (1).

Nulla di meno non potendosi dirigere il bucato come un' operazione chimica definita, a ragione della differenza che presenta la diversa biancheria che vi si sottopone, è sempre meglio eccedere alquanto nell' alcali che rimanere indietro.

Ai nostri lavandai, i quali operano solo secondo la pratica, serve di criterio il sapore della lisciva per determinare il grado d' alcalicità, riconosciuto il quale, tornerebbe utile aggiungere quello della densità usando dell' areometro.

Robiquet diede una tavola del grado areometrico della lisciva destinata allo spargo di due serie di biancheria.

(1) Alcalimetro è lo strumento del quale si fa uso nelle arti per determinare la quantità reale di alcali, ovvero d' ossido di potassio o di sodio contenuto nelle potasse e nelle sode del commercio.

Questo stromento è fondato sopra il principio che le quantità diverse d' alcali puro o di carbonato contenute in una specie qualunque di soda o di potassa sono proporzionali alla quantità d' acido che richiedono per la loro saturazione compiuta.

Il liquore acido si compone di nove parti d' acqua distillata e di una d' acido solforico puro della densità di 66° ed è detto liquore alcalimetrico, o liquore di prova.

Digitized by Google

Tavola di Robiquet della densità.

LISCIVA	BIANCHERIA MACERATA		BIANCHERIA SECCA	
	ad uso di cucina	ad uso comune del corpo, e della tavola	ad uso di cucina	ad uso comune del corpo, e della tavola
del carbonato di soda di gradi	6°	5°	3°, 5	2°
di potassa cruda . . .	6°	5°	2° 5	2°
di cenere	7°	6	3°	2°, 5°
di potassa.	6	5	2° 5	2

Questa tavola, essendo stabilita non già sulla vera forza alcalina, ma sulla densità, non può meritare molta confidenza.

COMPOSIZIONE DELLA LISCIVA IN PESO

Per 30 chilogrammi di biancheria molto sucida.

Sale di soda (1) . . . . 3 chilogrammi
Potassa di Russia 1,250
Soda brutta 4

QUANTITÀ D' ACQUA E DI SALE.

	Biancheria macerata	*Biancheria secca*
Per 5 chilogr. di sale di soda	acqua 25 litri	45 litri
1,250 di potassa	» 25 »	45 »
4 di soda brutta	» 25 »	45 »

(1) Il sale di soda equivale al carbonato sodico cristallizzato, la cui composizione è d'ossido sodico 21,81, acido carbonico 15,43, acqua 62,71, che darebbe sempre 50 gradi all'alcalimetro.

Il ranno o la lisciva, che agisce sopra la biancheria, deve essere portata al grado della bollitura, e tenuta in contatto del tessuto per lo meno dodoci ore; alcuni lavandai hanno la pratica di ripassare più volte la lisciva sulla stessa biancheria, portandola anche di nuovo alla bollitura.

5.° *Saponatura.*

La quinta operazione è la saponatura; lo scopo di quest' operazione è quello di togliere le macchie che possono rimanere sulla biancheria dopo la liscivazione; questa si opera strofinandovi sopra il sapone, in modo da farle compiutamente sparire.

Bisogna notare che il sapone per le biancherie di tessuto ordinario o forte è quello a base di soda, che è duro come quello di Marsiglia, e per le fine si deve adoperare il sapone molle che è a base di potassa, come quello conosciuto da noi col nome di sapone di Como.

6.° *Risciacquamento.*

La sesta è il risciacquamento: questo si eseguisce in due modi, all' acqua corrente, od al tino.

Rispetto all'acqua corrente, questa deve avere una data pendenza, in modo che si trovi sempre rinnovata al contatto della biancheria che si risciacqua: questa si batte leggermente sulla banchina o sulla pietra a piano inclinato posta lateralmente della corrente, si storce di tempo in tempo, si diguazza di nuovo, fino a tanto che la biancheria spremuta lasci uscire l' acqua perfettamente incolore ed insipida.

Il risciacquamento al tino si opera nello stesso modo, cambiando l'acqua fino a che questa rimanga affatto priva di colore e pellucida.

7.° *Sgocciolamento, o torcitura.*

A partire dal risciacquamento, la biancheria viene riposta a cavalcione di un cavalletto di legno tersissimo ed affatto privo di colore, onde prevenire le macchie che potrebbe comunicare alla biancheria la materia colorante del legno stesso; sgocciolata, si torce, ovvero ripiegata si sottopone alla pressione del torchio a tale scopo costrutto.

La riferita operazione deve essere fatta con somma diligenza, e con cognizione dei tessuti che vi si sottopongono, e serve a predisporre la biancheria al perfetto prosciugamento.

8.° *Prosciugamento od essiccazione.*

L' arte di essiccare ha per iscopo di togliere ad un corpo bagnato d' acqua il liquido; consiste dunque in una vera evaporazione, che si ottiene in due modi.

Primo: esponendo il corpo bagnato all' evaporazione spontanea; il che si eseguisce per la biancheria escita dallo sgocciolamento, esponendola all' aria libera ed all' azione della luce solare, stesa sopra corde; questo metodo, quand' è praticabile, è il migliore, perchè la luce solare, oltre determinare coll' elevazione della temperatura una più sollecita evaporazione, distrugge la materia colorante organica, e la biancheria riesce più bianca.

Secondo: l' aria è sovente satura d' umidità e l' atmosfera priva dell' influenza dei raggi solari, ciò che ha luogo nelle stagioni piovose; in questi casi non è dato servirsi del primo metodo e bisogna ricorrere all' asciugamento artificiale, cioè all' aria calda che si opera alla stufa, variamente costrutta; questo metodo di essiccamento è fondato sulla proprietà che ha l' aria di saturarsi di varie proporzioni

di vapore acqueo, secondo il variare della temperatura.

Quando si riscalda l'aria già satura d'acqua, essa diventa capace d'assorbire una nuova quantità di vapore acqueo, e per tal modo la tensione aumenta la temperatura.

Se all'azione dell'aria calda va unito il successivo cambiamento di essa allo stato secco, sotto forma di una corrente, ovvero s'imprime agli oggetti che si vogliono asciugare un movimento rotatorio, allora l'operazione riescirà rapidissima e proporzionale all'intensità delle riferite circostanze.

9.ª *Stiratura.*

La nona, la stiratura, è l'ultima operazione ed è affatto meccanica, nullameno può far parte dell'asciugamento.

SPURGO A VAPORE.

Questa specie di bucato sembra presentare vantaggi incontrastabili, sopra tutto per la grande quantità di biancheria che vi si può sottoporre in una volta.

Nella figura I.ª (Tavola CXXXVII *delle arti meccaniche)* rappresentasi l'apparato, perfezionato da Descroi-Silles il figlio.

DESCRIZIONE (1).

A. Caldaia di rame collocata nel fornello *F*; *f* focolare; *C* camino.

B. Tinozza di legno colle doghe di rovere; *D* coperchio; *E*. grata mobile di legno coperta di piombo, sulla quale riposa la biancheria.

C. C. Tubo d'injezione del vapore; *a* tubo che riporta la lisciva nella caldaia; *p*, puleggia con corda fissata alla soffitta, che serva ad innalzare il coperchio *D*.

b. Tubo scaricatore della caldaia, *d. d. d. d.* mezzi cilindri di legno inchiodati alle pareti interne della tinozza, per determinare la libera circolazione del vapore, ed impedire la cumpiuta aderenza della biancheria colla parete della detta tinozza.

METODO DI ADOPERARE IL DETTO APPARATO.

Lavata la biancheria nell'acqua semplice, e fatta sgocciolare, si preme fortemente, e la s'imbeve di lisciva preparata nelle proporzioni indicate precedentemente, operando prima sulla biancheria fina, indi sull'ordinaria, e per ultimo sopra quelle di cucina, le quali si bagnano con lisciva più forte.

Dopo la bagnatura, le biancherie si follano separatamente secondo la loro natura, onde la lisciva vi si distribuisca uniformemente, e l'alcali formi una specie di sapone col sucidume e colla materie che l'imbrattano.

Ciò fatto, si dispongono alcuni pannilini sulla grata e si procede al collocamento della biancheria in ordine inverso a quello che venne praticato nell'imbeverla di lisciva, cioè, ponendo prima nella tinozza la biancheria di cucina, indi la comune, e per ultimo la più fina. Siffatta disposizione ha il vantaggio di non portare sulla biancheria meu sucida parte delle lordure di quella che ne contiene di più.

All'oggetto che il vapore circoli più facilmente, si dispongono prima nella tinozza alcuni cilindri di legno che si mantengono verticali intorno a cui si dispongono le biancherie; dopo collocate si levano onde praticare dei condotti.

Disposta nel modo indicato la biancheria, levati i cilindri di legno, la si

(1) Questo apparato è una modificazione di quello del Barone Bourgnon di Layve.

copre con grosso pannolino, e vi si soVraversa il rimasuglio della lisciva rimasta dall'imbibizione della biancheria ordinaria e fina, compiendo la proporzione indicata dalla tavola precedente.

Nel tempo della collocazione delle biancheria si tiene chiusa la chiave di comunicazione della tinozza colla caldaia, dopu ultimata l'operazione si chiude e si copre la prima, e si lascia in quiete per quattro o sei ore; dopo di che si apre la chiave, e discesa la lisciva nella caldaia, si dà fuoco al fornello.

Entrata la lisciva in bollitura, allora si mette in azione il vapore ch' entra nel tubo *e e*, si continua l'azione di questo per sei od ottu ore.

Allora si sospende il fuoco, e fatto freddo il ranno, si leva la biancheria, e la si porta al riscisequamento nel modo sopra indicato.

***TAVOLA** delle diverse dimensioni della tina e della caldaia, relative al peso della biancheria secca.*

PESO DELLA biancheria sucida. *Chilogrammi*	DIAMETRO della tina		ALTEZZA della tina		DIAMETRO della caldaia		PROFONDITÀ della caldaia	
	Metri	*Cent.*	*Metri*	*Cent.*	*Metri*	*Cent.*	*Metri*	*Cent.*
1100	2	66	1	33	1	33	»	50
1000	2	11	1	33	1	16	«	40
500	1	66	1	»	1	»	»	37
200	1	33		90	1	84	»	28
150	1	»		90	»	64	»	28
100	»	84		90	»	55	»	25
50	»	30		90	»	40	»	23

Bucato a circolazione intermittente, coll' apparato di Duvoir.

L' apparato comune a vapore venne notabilmente migliorato da Duvoir, di maniera che il sig. Panseri, vice presidente della quarta classe delle trenta che componevano le commissioni per l'aggiudicazione dei premii per gli oggetti presentati all' esposizione universale di Londra, così esprimesi:

« L' ingegnoso apparato di liscivazione

del sig. Renato Duvoir recentemente migliorato, facilita la scarica e la carica alternativa dei due tini, che possono essere serviti da una sola caldaia, quando sia provveduta da doppio congegno di tubi muniti di chiavi.

« Con esso si ha una disposizione conveniente operata con un riscaldamento graduato della lisciva, dell' aspersione di essa sulla biancheria e della circolazione intermittente, che esclude le false strade di feltrazione. »

Il sistema di liscivazione del sig. Duvoir è adoperato con successo in molti stabilimenti pubblici, non meno che in parecchie lavanderie particolari di Parigi.

La fig.ª II.ª presenta l'apparato di Duvoir nella sezione longitudinale disposto in modo da indicare l' andamento della circolazione della lisciva.

A. Figura una caldaia cilindrica, il cui coperchio è mantenuto esattamente chiuso col mezzo d' una forte vite di pressione. Sopra questo coperchio avvi una valvola galleggiante, la quale non si apre che quando il livello del liquido è disceso ad un dato limite.

B. È un tino a doghe di rovere, assicurata esternamente da cerchi di ferro. A piccola distanza del fondo del tino avvi una graticola di legno, sostenuta da pezzi di legno tagliati a mezzo cilindro, all' oggetto d' avere uno spazio libero per la lisciva, onde possa riunirsi e scaricarsi nella caldaia pel tubo *b b*.

Sopra la detta graticola si dispone la biancheria, macerata e spremuta, onde toglierví l' eccesso dell' acqua; questa è disposta in istrati non compressi, e questa operazione è eseguita nello stesso modo indicato pel bucato a vapore.

C. È un coperchio di rame, obbligato ad una corda, la quale passa sopra la puleggia fissata alla soffitta, e s'avvolge sull' albero d' un verricello; con questo sistema si alza e si abbassa il coperchio, il quale chiude ermeticamente il tino.

a a, e *b b* sono i tubi di circolazione della lisciva; il primo *a a* attraversa il fondo del tino, e s' innalza nel centro di esso per alcuni pollici sopra la superficie degli strati della biancheria; questo tubo è terminato da una specie di cappello a fungo, fatto in modo che getta il liquido in tutte le direzioni a forma di pioggia.

b b, è il secondo tubo, che riporta la lisciva nella caldaia, parte dal fondo del tino, ed arriva al fondo della caldaia stessa.

Questi tubi sono provveduti di chiavi d' aprirsi e chiudersi a piacimento.

E, è uno spazio semicircolare praticato nel muro che sostiene il tino, e che termina col fornello; questo spazio è destinato a collocarvi i tubi, ed a render facili le riparazioni al bisogno.

F. Fornello costruito in mattoni, ed in modo appropriato al genere di combustibile del quale si può far uso: i prodotti della cumbustione, dopo d'avere circolato due volte all' intorno della caldaia, si scaricano nel tubo *T*, o fumaiolo.

Andamento dell' operazione.

Si colloca il sale di soda, o la potassa, nella caldaia nella proporzione indicata nella tavola (1). Si versa l' acqua sopra le dette sostanze fino che la caldaia sia piena, ossia che il livello del liquido sia arrivato all' altezza della grata sulla quale riposa la biancheria.

Allora si cuprono il tino e la caldaia coi rispettivi coperchi, e si chiude esattamente l' apparato; si accende il fuoco, e

(1) Adoperando la cenere, si deve fare separatamente la lisciva, colarla per grosso pannolino prima d' introdurla nella caldaia, e nelle proporzioni sopra indicate.

Digitized by Google

si porta il liquido della caldaia alla bollitura, con che si determina la circolazione della lisciva in modo intermittente, la quale presenta molti vantaggi, rispetto agli apparati a getto continuo.

L'individuo destinato a versare la lisciva sulla biancheria diventa inutile, perchè basta quello che di tempo in tempo alimenta il fuoco.

Il bucato fatto a vasi chiusi conserva tutto il calore nel liquido. Bastano quattro o cinque ore per un tino di due metri di diametro, e ne risulta grande economia di combustibile; e siccome la biancheria meglio riscaldata e più uniformemente penetrata dalla lisciva, si pulisce più facilmente col risciacquamento, si ha anche l'economia del sapone, ed i lavandaj vi spendono intorno minor tempo e fatica.

Dietro esperienze comparative di questo metodo cogli altri, esso venne adottato negli ospitali civili e militari della Francia.

Per quanto riguarda l'economia, si ebbe il seguente risultato:

Bucato per mille e duecento lenzuola.

Sale di soda 40 chilogrammi a 30 cent.	L.	15 —
Carbone fossile 2 ettolitri.	»	6 50
	L.	21 60

NB. Il sale di soda può acquistarsi in massa a L. 30 a 40 al quintale, ed ha sempre una medesima forza alcalimetrica, quando non sia adulterato, ed è preferibile alla potassa, perchè non altera come quella i tessuti.

PARTE MECCANICA.

Separazione dell' acqua dalle lingerie.

Una delle più importanti operazioni nella lavanderie si è quella del pronto ascingamento dei pannilini. I metodi usati oggidì fra noi, oltrechè esigono gran tempo e spesa rilevante, degradano anche notabilmente i tessuti. È noto come venga adoperata la torcitura per togliere quanta maggior acqua è possibile dalle lingerie: questa pratica non è mestieri provare di qual danno riesca.

Durante la stagione umida e fredda fa duopo, col mezzo del calore artificiale, sottrarre dai tessuti quella quantità d'acqua avidamente trattenuta dai tubi capillari che nessuna compressione varrebbe a levare; ma oltrechè il calore artificiale escluda l'utilissimo concorso della ventilazione, la quale fa perdere alle lingerie l'odore del bucato, degrada anche i pannilini, trovandosi molti di essi troppo vicini alle stufe.

Aggiungasi il grave dispendio per la moltiplicità dei locali, per la quantità del combustibile necessario a compiere l'operazione, e per la molta mano d'opera voluta per distribuire, e talvolta trasportare le lingerie da locale a locale, ed a raccoglierle. — E tutto ciò, prescindendo anche dai pericoli che il metodo presenta per la salute dei lavoratori, segnatamente quando essi debbano a lungo trattenersi negli ascingatoi artificiali.

Prima di additare i miglioramenti che si potrebbero introdurre con vantaggio, torna opportuno, per maggior chiarezza, trattare distintamente di due problemi, cioè: 1.° della estrazione di quanta maggior acqua sia possibile dal tessuto con mezzo meccanico che non degradi il

tessuto medesimo; 2.° del completo asciugamento delle lingerie con metodo sollecito ed economico.

Il primo problema venne sciolto nel Belgio con successo assai brillante sotto ogni rapporto, come lo dimostra la pronta adozione del metodo colà introdotto, e che in breve si diffuse in molte altre contrade d'Europa. — Adoperasi nel Belgio una macchina così detta *Hidro-extractive* (fig.ª III.ª), consistente in un tamburo o cilindro coll'asse verticale, e conterminato alla periferia da una parete di tessuto metallico; disposti internamente ed a contatto del tessuto i pannilini, si imprime al tamburo con competente potenza un velocissimo moto: questa velocità genera nella massa una proporzionale forza centrifuga, mercè cui tutte le molecole fluide, che non sono avidamente trattenute dai tubi capillari, si portano alla periferia ed escono dal tessuto metallico.

Oltre il mirabile effetto ottenuto dalla forza centrifuga nella separazione dell'acqua, si ha inoltre il vantaggio della nessuna torcitura e compressione dannosa, ed altri se ne otterrebbero con leggera modificazione nel metodo adoperato prima di operare l'asciugamento.

Le lingerie vengono di regola risciacquate nell'acqua più o meno carica di sostanze eterogenee; or bene, allo scopo di togliere quelle sostanze dell'acqua consegnate ai pannilini e di toglierle colla minore possibile mano d'opera, si propone: che caricata l' *Hidro-extractive* di tutta la lingeria che può contenere la sua capacità periferica, e messala in moto, si iniettì contemporaneamente nel suo centro dell'acqua limpida, valendosi d'una chiave posta superiormente al tamburo: per tal modo, l'acqua limpida penetrarà nel tessuto, e portando alla periferia le sostanze eterogenee, lascierà i pannilini nella più lodevole condiziune.

Tale macchina non è gran fatto costosa, tanto più quando abbiasi la competente forza per animarla. — La ruota idraulica agente nel nostro ospitale potrebbe, oltre la altra bisogna che verranno più sotto descritte, compiere senza difficoltà anche questa.

Essa occupa piccolissimo spazio, come si può rilevare da quella operativa nella raffineria Azimonti e Comp. di Milano disposte per l'estrazione della melassa dagli zuccheri.

Nè riuscirebbe difficile l'acquistarla, varie essendo le officina che si occupano in Europa della costruzione di simili macchine, come raccogliesi dal catalogo dell' esposizione universale di Londra. Una fra le molte è l'officina condotta dalla ditta Bezeaut et Compagnie, Méchaniciens (Rue des Vinaigries, N. 19, à Parigi).

Per iscioglier il secondo problema, vale a dire quello del compiuto asciugamento dei pannilini con metodo sollecito ed economico, si propongono due mezzi, nella lusinga che o l'uno o l'altro possa venire con vantaggio adottato.

Nella ipotesi che un centro calorifero, consistente in un apparecchio a vapore, abbia da soddisfare ai varii e disparati bisogni dello stabilimento, derivata dal detto apparecchio una certa quantità di vapore acqueo, prossimo alla temperatura di + 100 gradi Réaumur, venga questa diretta in un serbatoio di grandezza tale, che la sua superficie superiore rettangolare alquanto convessa, superi la grandezza del maggior lenzuolo da asciugarsi. — La parete inferiore poi del detto serbatoio non distii gran fatto dalla superiore, ed abbia nel punto più depresso un tubo scaricatore dell' acqua condensata.

Dato adunque che due operatori dispongano ad uno ad uno le lenzuola sulla

superficie convessa del serbatoio, internamente riscaldato dal vapore, in breve tempo ciascuo lenzuolo verrà intieramente asciugato, e dicasi pure stirato, tanto perchè gli operatori avranno cura di distenderlo sulla superficie metallica, come perchè la stessa operazione del prosciugamento coadiuverà la stiratura. Affine poi di utilizzare il tempo, dovranno essi occuparsi l'uno a piegare un lenzuolo, mentre l'altro starà intento all'asciugamento; del resto, all'oggetto di porre i detti operatori a buone condizioni igieniche, superiormente all'essiccatoio si dovrà adattare una tramoggia capovolta conterminata da un tubo abbastanza elevato, onde determinare una corrente di richiamo e dare sfogo ai vapori acquei provenienti dall'asciugamento.

L'altro mezzo, forse più sollecito, sarebbe quello pel quale le lenzuola venissero piegate e disposte in apposita cassa metallica.

La cassa s'immagini da un lato munita di un tubo con chiave per iniettarvi al bisogno il vapore, e dal lato opposto fornita di un cilindro verticale contenente un congegno atto a produrre una pioggia d'acqua fredda. — Il cilindro anzidetto comunichi di seguito con una tromba ad aria, o macchina pneumatica, il tutto precisamente come nel sistema *Howard* per la concentrazione dello sciroppo nel vuoto.

Disposte, come si disse, nella cassa le lenzuola provenienti dall'*Hidro-extractive*, indi chiusala, s'inietti in essa, quale operazione preparatoria, il vapore, il quale, riscaldate le lenzuola, passando pel cilindro verticale, uscirà dalle valvole della macchina pneumatica trascinando seco l'aria ambiente; posta quindi in azione la pioggia d'acqua fredda e la macchina pneumatica (chiusa essendosi preventivamente la chiave del condotto del vapore), è evidente che nel ripetuto serbatoio si

otterrà un semi-vuoto; se adunque in questo stato di cose si riscalderà col vapore il doppio fondo, il calore comunicato da esso alle lingerie basterà a porre le lingerie stesse in condizione tale che tutta l'acqua che conteogono si evapori colla massima sollecitudine: ritenuto che il sisteoia del semi-vuoto, come ben si conosce, promuove l'evaporazione dell'acqua a circa gradi 50 di Réaumur.

Sebbene nuovo, quest' ultimo metodo proposto non lascia però alcun dubbio sulla sicurezza dell'esito per la straordinaria sollecitudine nell'operazione, e per la grande economia, che si fa ancor più rilevante quandu si abbia nella ruota idraulica il motore per animare la macchina pneumatica, e nel centro calorifero il mezzo per ottenere il riscaldamento della cassa.

Le lingerie, lungi dal soffrire il menomo danno, vantaggierebbero sutto ogni rapporto sia pel pronto asciugamento, sia per l'esclusione di qualsiasi sostanza eterogenea che le può lordare durante l'asciugamento stesso, sia finalmente per la mediocre stiratura ottenuta senza i dannosi effetti della compressione.

Nè si opponga la ragguardevole spesa del primitivo impianto di qualunque di questi sistemi; giacchè se si pone mente alla rilevante economia che offrono per la maggior durata della lingeria, pel minor consumo di combustibile, pel risparmio di mano d'opera e di locali, di leggieri emergerà quanto vantaggioso risulti il primitivo sacrificio pecuniario voluto da essi a fronte di quello continuo portato dal metodo in uso. Aggiungasi che molto più adatti si presentano e per la sollecitudine colla quale si compiono le operazioni e per l'esclusione di qualunque incomodo odure, pur troppo frequentemente tramandatu dalle lingerie trattate col vecchio metodo, e per la perfezione dello spurgo.

Del resto qualora adottisi l'applicazione di un solo centro calorifero, gli apparecchi pei quali abbisognavano focolari parziali saranno invece serviti dal vapore acqueo, proveniente dal comune generatore, riuscendo assai facile il modificare, ove occorre, gli apparecchi medesimi.

(DE CRISTOFORIS.)

GRANDE STABILIMENTO BALNEARE PROPOSTO PER LA CITTÀ DI VENEZIA.

Prima di entrare nell'argomento, cioè prima di accingerci a manifestare un colossale pensiero surto e maturatosi nella fervida mente del signor Giovanni Fisola, afferrato tosto, vestito e tradotto valentemente nel linguaggio dell'arte dall'architetto signor Lodovico Cadorin, reputiamo nostro debito di riprodurre il *Programma* del Monicipio di Venezia che diede impulso efficace e questo immaginoso concepimento. E tanto più ci crediamo in dovere di farlo, in quanto che, accennandosi in esso allo scopo del chiesto *Piano* e determinandosene i confini, giova conoscere come e di quanto il nostro progettista siasi accostato al primo, od abbia oltrepassato i secondi. Eccone il tenore:

« Il crescente numero dei forestieri che accorrono l'estate in Venezia a curare la propria salute, fece rapidamente aggrandire e moltiplicare i suoi bagni per modo che ai chiedenti non manchino spazio e comodità. Pure il desiderio d'un cospicuo Stabilimento, degno di quest'antica regina dei mari, è generalmente sentito; ed il Consiglio comunale, allo scopo di renderne più agevole, più pronta e più splendida la erezione, deliberò di assicurare, a chi ne assume l'impresa, un interesse sopra un capitale non superiore di un milione di lire austriache.

» Oltre a ciò, esso diede incarico al Municipio di scegliere una Commissione che raccolti i progetti ne faccia tema di studio, e speciale proposizione, da approvarsi in istraordinaria comunale adunanza.

» Apresi quindi un concorso di cui vengono esposte le condizioni, a fine che non si gettino indarno tempo e fatica.

» 1.° I progetti dovranno essere presentati al protocollo della Congregazione municipale il 1.° novembre 1852, al più tardi; dopo questo giorno verranno senza eccezione respinti.

» 2.° Il proponente indichi in quanto tempo si obbliga di costruire l'edifizio, e quale interesse e per quanti anni vorrebbesi da lui assicurato dal Comune di Venezia.

» 3.° Esponga inoltre tutte le circostanze dimostranti l'importanza del progetto, aggiunga i tipi dello Stabilimento, con ogni particolarità, e dia notizia della spesa presuntiva, e dei mezzi economici per incontrarla.

» 4.° Approvato il progetto dal Comune e dalle Autorità competenti, chi assume l'impresa darà entro un mese guarentigia con beni stabili, o danaro o cartelle dello Stato, o del Comune, per un ventesimo della spesa presuntiva, acciocchè sia assicurato l'eseguimento nel tempo promesso.

» Scorso il predetto termine, senza che sia presentata la guarentigia, il Municipio e la Commissione occuperannosi degli altri progetti, e faranno nuova scelta.

» 5.° Quando l'opera sarà giunta a metà del lavoro, la cauzione potrà esser cangiata e trasportata sull'edifizio stesso mediante ipoteca fino all'adempimento degli obblighi del proponente. Mancando a questi la somma della sua cauzione, rimarrà per patto correspettivo a benefizio del Comune.

» 6.° Giusta l'intendimento del comunale Consiglio, il nuovo edifizio deve arrecare vantaggio e decoro a questa città.

Digitized by Google

» Sono pertanto necessarie in quello non meno di cento vasche, e bagni comuni per uomini, e altri comuni per donne, nei quali sia l'acqua corrente, e possibile il nuoto. Il luogo poi dello Stabilimento devesi scegliere tale che non manchi il conveniente movimento delle acque.

» Si troveranno in esso le opportunità per bagni dolci, salsi, a vapore, solforati, ecc., per fangature somministrate dai nostri canali, o artefatte, o trasmesse dalle terme euganee che, dopo i nuovi mezzi di rapida comunicazione, qui giungono giornalmente col naturale calore.

» L'impeto dell'onde contro i corpi, venendo prescritto in alcune malattie, o ricercato per sollazzo, gioverebbe grandemente che lo Stabilimento anzidetto uno ne avesse secondario al Lido, nel quale coi meccanismi che oggidì si usano nei bagni marini di oltremonte, potessero le persone esser slanciate contro il flutto.

» Non breve fonte di lucro tornerebbe questo all'impresa, posciachè parecchi che si arrecano altrove per approfittare di quegli spedienti, preferirebbero di giovarsene in Venezia.

» Avrà un notevole titulo ed esser prescelto il progetto che combinasse questo Stabilimento secondario.

» Nel nuovo edifizio dovrebbero anche trovarsi congegni per doccie, sprazzi, ed ogni maniera di usare esternamente l'acqua che i metodi idropatici mostrarono di efficacia a curare i morbi, o rinfrancare l'umana salute.

» 7.° Non potranno farsi alterazioni al progetto prescelto senza l'assenso del Municipio, cui sarà libera anche in corso di lavoro ogni operazione di riscontro ch'esso troverà opportuna.

» In caso di non approvate alterazioni, cesserà la guarentigia del Comune per l'interesse del capitale.

» 8.° Il Comune non guarentisce che

l'interesse della somma realmente impiegata nella impresa. Non estendesi la guarentigia per le spese che oltrepassassero un milione di lire austriache.

» 9.° L'interesse non comincia ad essere garantito che nel giorno in cui lo Stabilimento vien posto in attività.

» 10.° Il Consiglio comunale potrà prescrivere e delegare al Municipio il diritto di prescrivere od operare i riscontri che stimerà giovevoli all'interesse comunale nella gestione amministrativa dello Stabilimento.

» Per accertarsi che gli utili non arrivino all'interesse guarentito del capitale, potrà operar controllerie, e in caso di spese superflue o difetti amministrativi ordinare i provvedimenti necessarj alla tutela dell'interesse comunale.

» Cesserà la sua guarentigia, se le fatte prescrizioni non si eseguissero.

» 11.° Il Municipio vigilerà perchè il servigio corrisponda allo scopo che il Comune si è prefisso nell'assumere le guarentigie, e avvertirà chi assume l'impresa delle mancanze alle quali egli sarà obbligato di riparare. »

Venezia li 17 luglio 1851.

Il Podestà Gio. Co. Correr.
L'Assessore G. Bembo.

I membri della Commissione.

L. Fortis Avvocato.
G. B. Meduna Ingegnere.
G. Mondolfo Consigliere comunale.
G. Namias Medico.
A. Sagredo Consigliere Comunale.

A tale invito risposero parecchi concorrenti con progetti diversi; ma il solo che fermasse l'attenzione e si può dire l'ammirazione di tutto il corpo municipale, si fu quello del sig. Fisole, corredato dai

più vaghi e diligenti disegni, da illustrazioni le più appropriate, ed ideato secondo i migliori principii dell' arte edificatoria. Al suo piano, l'autore fece anche precedere le seguenti considerazioni intorno alla opportunità del sito prescelto :

Dovendosi, egli dice, erigere uno Stabilimento balneare degno di una città monumentale come la nostra, il quale valga ad attirare la concorrenza dei forestieri pel suo rispondere pienamente non solo a tutti i riguardi igienici, ai comodi, agli agi, alle più raffinate voluttà della vita, ma ezlandio per la sua posizione centrale, rispetto al punto del massimo movimento, non avremmo potuto non sceglierlo in prossimità della celebre piazza di san Marco, vale a dire d'accosto alla *Riva degli Schiavoni,* nella bella plaga del mezzogiorno. Quivi l' aria marina è più dolce, l' acqua più scorrevole e pura ; qui l' occhio, dopo aver misurato l'orizzonte dall' oriente all' occidente, riposandosi di tratto in tratto nella penombra di qualche lontana isoletta, términa di descrivere la sua curva arrestandosi da ultimo sui meravigliosi capolavori degli Scamozzi, dei Sansovino e dei Bregno. — Ed a procacciare ai bagnanti questa magnifica prospettiva, questo panorama incantevole, niente è d' uopo alterare, niente distruggere di ciò che esiste ; mentre le proprietà pubbliche e private sono tutte, dietro al nostro piano, gelosamente rispettate. Altro non richiedesi che il permesso di usare di una zona d' acqua infruttuosa, e di approfittare di qualche punto d' appoggio sulla gengiva della spiaggia per piantare le basi di un edifizio che, senza disgradare alla sontuosità degli antichi, ricordi ai posteri l' epoca nostra ed il nostro gusto non degenerato per le arti belle.

A tale introduzione, il Fisola fa quindi succedere la descrizione particolareggiata del suo edifizio, che per amore di brevità riassumeremo così :

Estensione di tutta la fabbrica, metri lineari 600 ; larghezza media metri 46 ; altezza metri 26. Al sud, una nuova strada larga metri 10. Due gallerie laterali allo Stabilimento di architettura lombardesca mista di Dorico, di Corintio e Moresco. All'ovest, un piazzale con fontana ornatissima ed un sontuoso caffè con due appartamenti principeschi che gli sovrastino. Al nord-est, un Teatro emeronittio, un Albergo, un Giardino. Una terrazza che corra lungo tutto il tetto dell'edifizio, con serre di fiori per l'inverno. Il solo corpo di mezzo del fabbricato destinato ai bagni ; il resto per alloggiamenti privati. I bagni con due ingressi, l'uno al sud-est, l' altro al nord-ovest immittenti a un cortile, da cui poscia per due grandi scale si salga ai tre piani superiori dell' edifizio, e quindi fino alla sommità di due torricelle o specole, per poter osservare il magnifico quadro dall' alto.

I quattro rivi che tagliano adesso trasversalmente la Riva degli Schiavoni faciliterebbero l' approdo delle barche anche alle rive interne dei bagni, ed a quella del teatro e del giardino ; e dal lato esteriore, cioè verso la laguna, nella parte di strada aggiunta, sarebbero accavalcati da ponti di ferro di piccola freccia e senza gradini.

Pei bagnanti, tre bacini destinati anche al nuoto, il maggiore pegli uomini, i due minori per le donne, oltre a 6 vasche separate per comodo di qualche famiglia.

Le vasche sarebbero in tutte 154, i gabinetti n.° 128, dei quali 64 con stanza superiore da letto e scala separata.

Sale d'aspetto, anditi, ritirate, ec., ad uso comune, intercalate opportunamente.

Bagni salsi e dolci, a vapore, o solforati; fangature naturali od artificiali, e tutti gli agi per le cure idropatiche suggerite dalla moda.

Rispetto poi al secondo Stabilimento in riva al mare, domandato dall' Art. 6.° del Programma municipale, il Fisola, lungi dal dimenticarlo, tale uno ne immaginò sulla spiaggia del Lido da poter soddisfare non solo a tutti i bisogni degli egrotanti, ma da appagare i voti o i capricci delle fantasie più romantiche.

Troppo lungo sarebbe noverare, e impossibile forse descriverne le singole parti senza l' aiuto dei tipi; ond' è che non avendo noi, in ultima analisi, altro scopo che quello di non lasciar morire obbliato un progetto che aumenterebbe la rinomanza dell' antica regina dei mari, ci limiteremo a osservare che il tornaconto economico dell'impresa ebbe assai meno a sperarlo il Fisola dal prodotto semplice dei frequentatori dei bagni stessi che dall'utilizzare per diversa guisa anche tutte le parti accessorie del suo edifizio.

Che se taluno giudicar poi volesse l' idea dalla impressione del pubblico all' annuncio di un tale progetto, ei non ha che a rileggere ciò che fu detto, con uno stile pieno di grazie, nel n.° 54 a. c. della nostra Gazzetta ufficiale, e che riproduciamo alla lettera.

« In un tempo, quando si vide Venezia stender le braccia e raggiugnere la terraferma, sì che in pochi minuti, a dispetto delle bufere e dei venti, si varca in sicuro e all' ascintto la temuta laguna; quando, la mercè de' suoi telegrafici fili, ella è si presso alle porte di Vienna, di Parigi, di Londra, che se ne hanno in brevi istanti le nuove; e al mare immenso si gittò, quasi dissi, con la marmorea sua diga, al collo la briglia, e, infrenandone i furori, gli s' impose di scavarne il suo porto: quando si sono veduti di questa fatta miracoli, io non dubito più di nulla; credo tutto, credo al magnifico pensiero del sig. Fisola, e già miro alzarsi dalla Riva degli Schiavoni una riva più bella, che, nell' acqua avanzandosi, allarga la vista di quel superbo anfiteatro d' onde, di marmi e di cielo, e con nuovi ed eleganti edifizii ne nobilita il sito.

» Così è: il sig. Fisola ebbe questo ardito, colossale concetto. Ampliando il modesto programma del Municipio, il quale non aveva domandato al concorso se non un semplice luogo di pubblici bagni, el v' aggiunse tutte quelle comodità e delizie, che possono render lieto e gradito il soggiorno di chi viene a cercare in questi flutti benefici la salute, o i passatempi e le feste d' una grande città: un caffè, un albergo, un teatro, una borsa, una birreria, un giardino d' inverno, ecc.; e sotto agli archi di quelle fabbriche un doppio passeggio per la fredda e calda stagione: creò, in somma, un *Vauxhall*, un *Volksgarten*, un *Palays-Royal*, una babilonica maraviglia, quale ancor non si scorse.

» Una grande idea è una grande ventura; ma egli ebbe una ventura ancora maggiore: trovò chi l' intese, chi tradusse nel linguaggio dell' arte il suo vasto proposito e ne compose i disegni. E questi il signor Lodovico Cadorin, giovane architetto, che, nell' ideare i piani e le architettoniche forme di quest' opera gigantesca, mostrò una tale ricchezza d' immaginazione, e sapienza d' arte, da pareggiarlo a' primi artefici. È impossibile fermar l' occhio su quelle linee sì pure ed ornate, su que' tipi svelti e graziosi, senza esser preso da ammirazione. Egli abbandonò la scuola dell' era greca e romana, e seguì quelle d' una civiltà più moderna, che sparsero già tanti capolavori per questa città, e che ben possiamo dir nostre: la scuola fiorita bisantina, la

gotica, la lombardesca. Nel luogo, dove pur ieri vedevansi le rustiche capponaie, o quella maniera di agresti capanne, che si rizzavano gli ortolani, quasi dinanzi a Brigiacco, leverassi una piazza, degna di stare a fianco di quella, che fu chiamata la più bella sala del mondo.

» La Riva attuale si muta in ispaziosa contrada, la quale, nella maggior sua larghezza, avrà ben sedici metri, e sarà senza pari in Venezia; la Riva nuova, secondando la curva medesima, e più in fuori sporgendo il suo fianco, non pure s'allegrerà della stessa veduta, e a lei faranno prospetto e il Palazzo Ducale ed il Molo e i Giardini imperiali, ma molti altri palagi, che stanno ora indietro, mute comparse nella linea confusi, trarrannosi innanzi, e sosterranno una parte eloquente in quella magnifica scena. Il Molo si protende, guadagna del canale, si mette in fila colle torrette dell' Uffizio di Sanità, dando così più libero campo a' serotini passeggi d' estate, e alle fresch' aure della laguna, che li consolano.

» E come quel filosofo antico, il quale, a provare il moto, non trovò più lucido argomento che porsi a camminare, il sig. Fisola, stimando che nulla è più convincente del fatto, a chiudere tutte le bocche, a vincer tutte le opposizioni, a far ricredere i nemici d' ogni nuova cosa, buone genti, le quali se avessero avuto sempre ragione, saremmo ancora alla foglia di fico per farsetto e mantello, il sig. Fisola disse a sè stesso: facciamo; ed ecco già sorge, è già sorto in ogni più piccola parte il suo mirifico Stabilimento, che parlo! la sua nuova Venezia. Solo, in aspettazione che si congiungano i marmi e le pietre, ei si rivolse ad una specie di taumaturgo, di negromante, che, con la magica verga de' suoi pennelli, usurpa i diritti della creazione, e dà all' immagine la sembianza e la vita, quasi dissi, la consistenza del vero.

» Quell'incantatore si chiama Querena, ed egli ha messo già in atto, con un suo Diorama, che si vede al ponte de' Dai, il pensiero del sig. Fisola, e i bei disegni del Cadorin; con tal perfezione d' ottico inganno, che ti par già di correre con la vista le immaginate contrade, le persone si muovono, si rompono le onde agitate alle rive future. La prospettiva aerea, il colore e la trasparenza delle acque non potrebbero essere di più intera illusione. E qui non sappiamo se sia più da ammirarsi la vasta e coraggiosa idea del Fisola, o l'opera de' due egregii artisti, che sì bene la intesero e la incarnarono. Ontde è ben vero che a Venezia possono mancar le occasioni, ma gl'ingegni non mancano; e, se il sig. Fisola non si dovesse d' altro lodare, questa lode pure gli è debita, d' aver eletto e adoperato tali due artisti, e disposto, almeno nella intenzione, tanto lavoro a tanta altra gente. Il sig. Fisola è un gran progettista, ma più grande filantropo.

» Sulla spesa, sulla possibilità di eseguire questa atlantica, ciclopica costruzione, io non m' impiccio. Non entro a scandagliare la capacità della scarsella e molto meno della mente, sì feconda in trovati, del sig. Fisola; e terminerò col detto del francese filosofo, che in tutte le difficoltà aveva una sola risposta: ogni cosa è possibile, e tutto il mondo ha ragione. »

(F. F. comp.)

Stabilimenti insalubri.

Gli stabilimenti insalubri sogliono dividersi in Francia in tre distinte categorie.

La 1.ª comprende quelli che devono essere allontanati dalle abitazioni particolari.

La 2.ª quelle manifatture ed officine il cui allontanamento dall' abitato non è assolutamente necessario, ma di cui giova tuttavolta di non permettere l'attuazione, se non se dopo essersi assicurati che le operazioni che vi si praticano sieno eseguite di modo da non incomodare i proprietarii confinanti, e da non minacciar loro pericolo alcuno.

La 3.ª quegli stabilimenti che possono restare senza inconveniente in prossimità alle abitazioni, ma che devono andar soggetti alla sorveglianza della pulizia.

Le domande di autorizzazione pegli stabilimenti insalubri della prima categoria devono esser rivolte al prefetto del dipartimento. Queste danno luogo ed alcuni *offizii*, e ad una inchiesta di *comodo* ed *incomodo*. Allorchè ebbievi opposizione, il consiglio di prefettura è chiamato a giudicarne. Terminata l' istruzione, gli atti sono inviati dal prefetto al ministero del commercio, da cui viene accordata o rifiutata l' autorizzazione.

Pegli stabilimenti della seconda categorie, la domanda dev' essere indirizzata al sotto-prefetto del circondario, e dopo una inchiesta di *comodo* e *incomodo* fatta dal *maire* o podestà del Comune, gli atti sono spediti al prefetto, che delibera in proposito. Se l'autorizzazione viene rifiutata, o se le condizioni impostevi pajuno al postulante inutili o troppo onerose, egli può appellarsi al Consiglio di Stato contro il decreto del prefetto; ma quest' appellazione non porta effetto sospensivo, e nell' intervallo egli deve assoggettarsi alla decisione del prefetto. Non è così della opposizione.

Pegli stabilimenti della terza categoria, le autorizzazioni sono rilasciate dai sotto-prefetti, dietro avviso dei *maires* e della polizia locale. Sebbene l' inchiesta non sia domandata, essa ha luogo *ex officio* per conto della polizia. Le opposizioni sono giudicate dal consiglio di prefettura, e le appellazioni sono ammissibili dinanzi al Consiglio di Stato.

Ci limiteremo alla semplice nomenclatura degli Stabilimenti ritenuti i più insalubri, compresi nelle 1.ª Categoria, vale a dire:

Affinamento delle materie d'oro e di argento coll' acido solforico, quando i gas sprigionati durante l' operazione si spargono nell' atmosfera. — Affinamento dei metalli nei fornelli di coppella, o nei furnelli a riverbero. — Fabbricazione di zolfanelli preparati con polveri o materie detonanti o fulminanti. — Fabbriche di amido. — Fabbricazione di sali ammoniacali colla distillazione di materie animali, o preparati col mezzo d'acque condensate nei gazometri. — Azzurro di Prussia, con depositorio di sangue destinato alla sua fabbricazione. — Depositi di fieno od immondizie. — Minugierie — Calcinazione d' ossa degli animali. — Polveri pegli orefici, trattate col piombo. — Deposito d' avanzi d' animali. — Macerazione della canapa. — Fabbricazione di carbone animale. — Depurazione del carbon fossile. — Fabbricazione di clorari scoloranti, d'acque di *Javelle*, e cloruro di calce — di colle forte, — di corde per strumenti — di cristalli. — di rame verniciato. — Digrassamento delle pelli, e loro concia. — Fabbrica di feltri verniciati, — di catrame. — Distillazione di grassi a fuoco aperto, — d' olio di lino — di piede di bove, di pesce, di terebentina. — Nero d' avorio. — Fabbrica di polveri fulminanti, — d' acido piro-legnoso, quando i gas si spandono nell' aria senza essere abbruciati. — Lavoro di resine e materie resinose. — Fabbricazione del rosso d' Inghilterra in vasi aperti — dei fiori di zolfo, e loro distillazione. Fonderia di sego. — Fabbricazione di solfato di rame, — di solfato di soda — di

sulfuri metallici — di taffettà a tele cerate. — Carbonizzazione della torba in vasi aperti. — Vernici in genere, e vetrerie.

Nel Regno Lombardo-Veneto vige ancora in proposito un Decreto di Eugenio Napaleone del 16 gennaio 1811, che serve di norme alle Autorità Amministrative, e che non fu ancora derogato se non nel mutamento dei nomi di alcune magistrature, così concepito:

Art. 1.° Dal giorno della pubblicazione del presente Decreto, le fabbriche ed altri stabilimenti che spargono un odore malsano od incomodo non potranno essere erette senza una permissione dell'Autorità amministrativa, e tali fabbriche o stabilimenti saranno divisi in tre classi:

La prima classe comprenderà quelli che dovranno esser lontani dalle particolari abitazioni.

La seconda le fabbriche o gli stabilimenti la cui lontananza dalle abitazioni non è rigorosamente necessaria, ma dei quali importa nulladimeno di non permettere l'erezione che dopo d'essersi accertati che le operazioni che vi si fanno, siano eseguite in modo da non incomodare i proprietari del vicinato, e da non recar loro danno alcuno.

Nella terza classe saranno posti quegli stabilimenti che possono senza inconveniente rimanere presso le abitazioni, ma che devono restare sotto la sorveglianza della polizia.

Art. 2.° La permissione necessaria per la erezione delle fabbriche e degli stabilimenti compresi nella prime classe sarà accordata con speciale Decreto, sentito il consiglio di Stato.

Quelle voluta per l'attivazione degli stabilimenti compresi nella seconda classe sarà rilasciata dai prefetti, previo il parere del vice-prefetto.

Le licenze per l'attivazione degli stabilimenti posti nell'ultima classa saranno rilasciate dai vice-prefetti, che sentiranno preventivamente il parere dei podestà.

Art. 3.° Le licenza per le fabbbriche e pegli stabilimenti di 1.ª classe non sarà accordata che colle seguenti formalità:

La domanda d'autorizzazione sarà presentata al prefetto, ed affissa per suo ordine in tutti i Comuni nel circondario di 5 miglia italiane (metri 5000).

In questo spazio di tempo ogni particolare potrà presentare i suoi titoli di opposizione.

I podestà dei Comuni hanno la stessa facoltà.

Art. 4.° Se vi sono opposizioni, il consiglio di prefettura esternerà il suo parere, salva la decisione del consiglio di Stato.

Art. 5.° Se non avvi opposizione, la licenza sarà accordata, in seguito al parere del prefetto, e sopra rapporto del ministro dell'interno.

Art. 6.° Se si tratta di fabbriche di soda, o se la fabbrica dev'essere stabilita nella linea delle dogane, il direttore delle dogane sarà sentito.

Art. 7.° L'autorizzazione di erigere fabbriche e stabilimenti compresi nella seconda classe non sarà accordata che dopo adempiute le formalità seguenti:

L'intraprenditore dirigerà prima la domanda al vice-prefetto del suo circondario, che la trasmetterà al podestà del Comune in cui si vuole erigere lo stabilimento, incaricandolo di assumere le informazioni di *comodo* ed *incomodo*. Dopo queste informazioni, il vice-prefetto trasmetterà la sua decisione in proposito al prefetto. Questi stabilirà su tale decisione, salvo però a tutte le parti interessate il ricorso al consiglio di Stato.

Se avvi opposizione, il consiglio di prefatture pronuncierà la decisione, salvo il ricorso al consiglio di Stato.

Art. 8.° Le fabbriche e gli stabilimenti

posti nella terza classe non potranno esser eretti che con licenza del prefetto di pulizia in Milano, del commissario generale di polizia in Venezia, e del podestà negli altri Comuni.

Se vengono promossi dei reclami contro la decisione del prefetto di polizia, del commissario generale o del podestà sulla domanda di erigere una fabbrica od uno stabilimento compreso nella terza classe, il consiglio di prefettura pronunzierà sopra di essi.

Art. 9.° L'autorità locale indicherà il luogo dove le fabbriche o gli stabilimenti compresi nella prima classe potranno essere eretti, e ne preciserà la distanza dalle abitazioni particolari. Chi volesse edificare nelle vicinanze di dette fabbriche e stabilimenti dopo permessane la erezione, non sarà più ammesso a chiederne l'allontanamento.

Art. 10.° La divisione in tre classi degli stabilimenti che spargono un odore malsano od incomodo, avrà luogo conformemente alle tabelle annesse al presente decreto. Essa servirà di regola tutte le volte che si tratterà di pronunziare sopra le domande per erigere tali stabilimenti.

Art. 11.° Le disposizioni del presente Decreto non dovranno avere effetto retroattivo: quindi tutti gli stabilimenti che sono ora in attività continueranno liberamente le loro operazioni, salvi i danni che potessero derivare alle proprietà dei vicini, che saranno a carico degl' intraprenditori; in tal caso, il giudizio verrà pronunziato dai tribunali.

Art. 12.° Tuttavia, in caso di gravi inconvenienti per la pubblica salute, la coltivazione, o l' interesse generale, le fabbriche e gli stabilimenti di prima classe che li cagionassero, potranno essere aboliti con Decreto speciale, sentito il consiglio di Stato, in seguito al parere dei prefetti e della polizia locale, e dopo esaminate le ragioni dei fabbricanti, o padroni dei detti stabilimenti.

Art. 13.° Gli stabilimenti conservati coll' articolo 9, cesseranno di godere un tale vantaggio tosto che saranno trasportati in un' altra situazione, o che vi sarà un' interruzione di sei mesi nei loro lavori. Nell' uno e nell' altro caso, rientreranno nelle categorie degli stabilimenti da erigersi, e non potranno essere rimessi in attività che dopo ottenuta, se vi ha luogo, una nuova licenza.

Art. 14.° Il ministro dell' interno è incaricato della esecuzione del presente Decreto, ecc., ecc.

Stabilimenti e fabbriche che non possono esser eretti in vicinanza delle obitazioni dei particolari, e per l'istituzione dei quali sarà necessario ottenere l'autorizzazione.

1.° Amido.
2.° Fuochi d'artifizio.
3.° Corda di budello.
4.° Carbone di terra purgato.
5.° Carbone di legna purgato.
6.° Azzurro di Berlino.
7.° Cenciajoolo, volgo *strazzarolo*.
8.° Colla forte.
9.° Corde da strumenti.
10.° Cicciolo, ossia l'impasto per ingrassar porci, polli, ecc.
11.° Risegatura, e squadratura di legnami d'opera.
12.° Acqua forte, acido solforico, ec.
13.° Sevo bruno.
14.° Serraglio di fiere.
15.° Minio.
16.° Forni da gesso.
17.° Forni da calce.
18.° Mandre di porci.
19.° Letame disseccato.
20.° Macerazione della canapa.
21.° Sale ammoniaco.
22.° Soda artifiziale.
23.° Taffettà e tele verniciate.
24.° Macelli.
25.° Torba carbonizzata.
26.° Trippe.
27.° Purgatoio di lane.
28.° Cuoio verniciato.
29.° Cartolai.
30.° Fabbriche di vernice.
31.° Fabbriche d'olio di piede o di corna di bue.

Stabilimenti e fabbriche la cui distanza dalle obitazioni non è rigorosamente necessaria, ma di cui non ostante importa di non permettere la erezione che dopo essersi accertati che le operazioni che vi si praticano sono eseguite in modo da non recare al vicinato nè incomodo, nè danno.

1.° Biacca.
2.° Fabbricatore di candele.
3.° Conciatori di cuoj e pelli.
4.° Orditori di coperte.
5.° Deposito di pelli verdi.
6.° Distillatori d'acquavite.
7.° Fonderia di metalli.
8.° Raffinamento de' metalli con fornello a manico.
9.° Grasso per sevo.
10.° Nero d'avorio.
11.° Nero di fumo.
12.° Fonderia di piombo.
13.° Piombo da caccia.
14.° Sale anatomiche.
15.° Fabbriche di tabacco.
16.° Taffettà incerato.
17.° Mandre di vacche.
18.° Tintorie.
19.° Conciatori di pelli in alluda.
20.° Macchine pegl'incendi.
21.° Imbiancamento di tele coll'acido muriatico ossigenato.
22.° Filatoi di sete.

Stabilimenti e fabbriche che potranno restare presso le particolari abitazioni senza inconvenienti, e per la erezione dei quali sarà necessario munirsi di licenze delle autorità menzionate nell' articolo 8.

1.° Allume.
2.° Bottoni.
3.° Birrerie e trattorie.
4.° Cerajuolo.
5.° Colla di cuojo e di amido.
6.° Lavoratori d' osso.
7.° Fonderia di caratteri.
8.° Doratore di metalli.
9.° Carte dipinte e colorate.
10.° Fabbriche di sapone.
11.° Vitrinoli.

(Laboulaye, e *Bollett. delle Leggi.*)

STABILIRE. Dicesi dall' intonacare di muri, od altro.

(Benv. Cell.)

STACCA. Pezzo di legno, a foggia di piedistallo, forato per lo lungo, entro il quale si fa entrare l' asta delle insegne e delle bandiere, quando hanno o star per alcun tempo ferme e ritte.

Quindi si chiamò pure con questo nome un braccio di ferro fitto nel muro, terminato da un cerchio pure di ferro, entro il quale si fa passare l' asta della insegna per tenerla ferma, ed alquanto pendente all' infuori. Questa voce provenne a noi dai Tedeschi, i quali hanno *stakete*, staccare, pezzo di legno, *stück*, pezzo, *stecken*, mettere, ficcar dentro, e *stecken*, tenere esser fisso, attaccato.

In alcuni dialetti d' Italia, particolarmente nel piemontese, *stacca* serbasi tuttavia per qualunque legame o fermaglio che stringa ed abbracci una cosa e la fermi ad un' altra.

(Tram.)

STACCARE. Dicesi nel linguaggio musicale il separare le note nell' esecuzione, producendo un suono secco, disgiunto per modo da quel che segue, che passi un piccolissimo intervallo di tempo tra l' uno e l' altro; e dicesi tanto dei suoni prodotti dagli strumenti, quanto di quei della voce.

STACCATO, vale a significare sulle carte di musica un'esecuzione in cui ogni suono dev' essere intonato isolatamente e brevemente, in modo che venga separato dall'altro, come quasi due piccole pause.

(L.)

STACCIATA. Quelle quantità di farina che si mette in una sola volta nello staccio.

(A.)

STADERA. A quanto fu detto sotto a questa voce nel Dizionario primitivo, aggiungeremo alcuni cenni intorno agli apparati di questo genere presentati alla grande esposizione di Londra nel 1851.

Dalla ditta Berangar, J. e C.° di Siena furono introdotti varii perfezionamenti al noto sistema delle stadere pensili, risultato d' una duplice combinazione di leve semplici.

Essa fece dipendere le sospensioni delle due leve da una spranga di ferro sostenuta all' estremità da due corde. Tale spranga dovendo assumere e mantenere la posizione orizzontale fu corredata d' un piombino che vi sta oscillante in un foro praticato nel mezzo, dall' infima parte del quale si eleva un indice, per cui si ha in ciò il mezzo di riconoscere se si verifichi questa condizione normale.

Le due leve sono calcolate col metodo decimale, e sono disposte per modo da

poter servirsi a volontà o del sistema semplice di una sola leva, o del composto delle due leve. Nel primo caso, il cursore o peso mobile detto *romano*, starebbe al corpo grave come 1 a 10; nel secondo, come 1 a 100. Quando il corpo non eccede nel peso il limite prescritto, è preferibile il sistema semplice pei minori sfregamenti che soffre: in ambo i casi, la stadera è assai opportunamente assistita da regolatore, e da ago, o *giudice*.

Il sig. Beranger inventò inoltre ed applicò alle stadere a parte nell'anno 1846 un congegno da lui chiamato peso *compteur*. La sua semplicità combinata colla sollecitudine ed esattezza dell' operazione ne costituiscono l'indubbio merito.

Un romano che scorre lungo una leva viene destinato a raggiungere l' equilibrio col corpo assoggettato alla stadera, e, come sempre, la posizione che esso prende per la leva determina il peso del corpo.

Secondo l' ordinario metodo, il romano è direttamente mosso dall' operatore, il che, oltre al rendere difficile l' ottenimento dell'equilibrio, impedisce tanto più di segnare precisamente le frazioni del peso per la piccola tratta frapposta fra l' una e l' altra unità: difetti questi che si aumentano quanto maggiore è la sproporzione fra il romano e il corpo grave, per la frapposta azione delle leve.

Il sig. Beranger immaginò di obbligare il supporto del romano a scorrere per la leva per effetto d' una vite imperniata alle estremità inferiori della leva stessa, come ne' supporti fissi dei tornii, coll' avvertenza che il pezzo della vite fosse calcolato per modo che ed ogni di lei giro il supporto del romano avesse a percorrere uno spazio sulla leva indicante l' unità del peso.

A una estremità di questa vite è affidata una ruota a raggi conterminata alla periferia da un disco anellare diviso in duecento parti; ad uno dei raggi è applicata una manovella; un indice fisso all' armatura segna la posizione della vite ossia i gradi della divisione dell' anello. Quando l' indice combina collo zero, il romano fa equilibrio con un peso senza frazioni; dal che chiaro risulta che l' unità del peso si soddivide in duecento parti, indicate dalla divisione dell'anello.

La dolcezza e l' uniformità del moto comunicato al romano col detto metodo fanno raggiungere con maggiore facilità ed esattezza l' equilibrio: la grande soddivisione poi dell' unità del peso in duecento parti fornisce con approssimazione più rigorosa il quoto desiderato.

(De Cristoforis.)

Stadera d' acqua. Si dà questo nome ad una macchina idraulica d' una estrema semplicità, e che in alcuni casi, qualora la condizione del luogo lo permetta, viene adoperata con molto avvantaggio, con piccolissima spesa. Essa consiste in una botte sospesa ed una corda accavalcata ad un verricello, la quale è munita nella sua parte inferiore d'una valvula a coda che si apre di basso in alto; quando la botte è arrivata all' alto della sua corsa vi si fa giungere una corrente d' acqua, e dappoichè se ne è introdotta una quantità sufficiente per superare il peso che trattasi di sollevare (il quale è attaccato a una corda accavalcata alla puleggia del verricello), essa discende cominciando nel suo movimento a chiudere, col mezzo di un meccanismo a martello semplicissimo, il robinetto del tubo di alimentazione. Giunta quindi al basso, la coda della valvula urta contro un beccatello che la apre, e la botte si vuota. Una fiata vuotata, essa rimonta di per sè stessa, e, mercè al meccanismo testè indicato, apre nell'alto della sua corsa il robinetto del tubo d' alimentazione. Questo meccanismo è facilissimo a stabilirsi; si può, a mo' d'esempio, aver

Digitized by Google

due assi paralleli portati da due menichi riuniti da una biella articolata, lo che li rende solidarii l'uno e l'altro. Questi due assi portano delle braccia articolate in una direzione rettangolare, e finalmente l'asse superiore porta un martello o contre-peso infilato sopra un fusto normale coll' asse ed atto a muoversi per $45°$ da una parte e dell' altra della verticale. Il braccio dell' asse inferiore essendo verticale e quello dell' asse superiore orizzontale, quest' ultimo verrà sollevato dalla botte che sale, e quando in questo movimento il martello avrà oltrepassato la posizione verticale, esso ricaderà bruscamente rimettendo il braccio superiore nella posizione verticale, ed in conseguenza del legame che esiste fra i due assi, il braccio inferiore prenderà una posizione orizzontale ; la botte discendendo abbasserà questo braccio, e ricondurrà il meccanismo nella sua posizione primitiva, dove sarà mantenuto dal martello. Ottiensi così un movimento alternativo circolare di $90°$ utile per manovrare il robinatto del tubo d' alimentazione.

Adoperasi spesso questa macchina idraulica nelle officine da fabbro-ferraio, per innalzare sulla piattaforma il combustibile ed il minerale. La corda che porta il piatto da sollevare i carichi passa sopra una puleggia di rinvio e viene ad avvolgersi sulla ruota del verricello, il cui albero porta il canape che sostiene la botte motrice. Non occorre dire che i raggi dell' albero e della puleggia del verricello devono essere in ragione diretta dello spazio da percorrersi dalla botte e dal piatto, ed il rapporto dell' acqua dispendiata e quello del corpo innalzato dovrà essere in ragione inversa di queste medesime quantità ; così, p. es., dovendo innalzarsi il peso a 15 metri, ed avendo disponibile una discesa di 10 metri, bisognerà che il rapporto fra i raggi dell' albero e le puleggie del verricello sia : : 10 : 15, ovvero : : 2 : 3 ; ed ammettendo che un 25 per o/o dell'effetto motore sia assorbito dagli attriti, bisognerà dispendiare $\frac{100}{75}$ $\frac{1}{2}$, 100 = 200 litri d' acqua per innalzare un carico di 100 chilogrammi.

Si trovano anche in alcune miniere dell' Inghilterra macchine analoghe che servono così alla estrazione dei minerali e del carbon fossile, come al vuotamento delle acque. La botte motrice viene collocata in uno scompartimento del pozzo d' estrazione, ed in un pozzo prossimo essa riceve l' acqua dalla superficie, e vuotasi nella galleria di sfogo.

(Ch. Laboulaye.)

STADIO. L' ottava parte d' un miglio. Anticamente dinotavasi con questa parola lo spazio di detta lunghezza ove si eseguivano i certami delle corse. Eranvi tre colonne o pietre cubitali : una al principio dello stadio, una nel mezzo ed una al fine. Il luogo ove correvasi chiamavasi *Scammia*, ed era più basso del rimanente. Ai lati ed alle estremità trovavasi una specie di terrazza piena di sedili e gradini pegli spettatori. Alla fine eravi la meta o colonna intorno alla quale dovevasi girare. (Borgh.)

STAFFIERE. Uomo che cammina a piedi, accanto alla staffa del suo signore; altrimenti *palafreniere*. Oggi si prende per famiglio, servitore, ecc.

(N.)

STAFFONE. Termine de' gettatori, magnani, ecc. (*Ved.* Staffa nel Dizionario primitivo.)

STAFILAGRA. Strumento chirurgico, ch' è una specie di tenaglia che si adopera nell' operazione dell' ugola.

(Aq.)

STAFILOGRAFIA. Nome imposto recentemente alla cucitura del velo palatino, quando rimane separato sulla linea

media in due metà eguali, che vengono allontanate l'una dall'altra per la elasticità dei tessuti e per la contrazioni muscolari.

(Aq.)

STAGGIARE. Puntellare gli alberi allorchè si caricano di molti frutti.

(Ga.)

STAGGIO. Grossa corda a dodici cordoni che per l'estremità o capo superiore termina in un collare per afferrare gli alberi delle navi sopra le crocette, e che sul capo inferiore corrisponde verso il davanti ad un altro collare che la tien tesa, per fortificare l'albero dal lato del davanti, come la fortificano le parti dal lato del di dietro. Diconsi *falsi staggi* quelli che si mettono per rinfrancare gli altri e per sostituirli in caso che sieno trinciati dal cannone. Sono ancora manovre che si pongono lunghesso alcuni staggi per piantare le vele del medesimo nome.

(O.)

STAGNATA. Spezie di vaso fatto per lo più di stagno, che s'adopera più comunemente per uso di conservarvi olio od aceto. È anche termine de'coltellinai, ed indica una specie di cassetta di latta, il cui piano superiore, dove posa la pietra da affilare i rasoi, è tutto foracchiato acciocchè l'olio non si spanda intorno e imbratti ogni cosa.

(A.)

STAGNATURA. La stagnatura ha per iscopo di ricoprire un metallo facilmente ossidabile con uno strato d'un altro metallo non tanto soggetto all'ossidazione. È per ciò che si copre il ferro d'uno strato di stagno, zinco o piombo per preservarlo dall'azione ossidante dell'aria umida, e che si distende una pellicola di stagno sulla superficie interna dei vasi da cucina fatti di rame, all'oggetto d'evitare i pericoli che potrebbero risultare dalla formazione di sali di rame venefici, nella preparazione de' varii cibi nei quali c'entra l'aceto o qualche altro acido.

I processi della stagnatura differiscono essenzialmente da quelli della doratura ed argentatura, che talvolta si pratica allo stesso scopo; poichè, nel secondo caso, per la debole affinità dei metalli nobili per il ferro, ecc., bisogna valersi d'una sostanza intermedia, mentre nella stagnatura i due metalli che devono essere abbinati hanno tale una tendenza a formare delle leghe metalliche che basta applicarli uno sopra l'altro a superficie avvivate, perchè si effettui una saldatura ed abbia luogo un'aderenza perfetta tra le superficie poste a contatto.

Prima d'entrare in particolari sulla stagnatura, dobbiamo occuparci dell'avvivamento, ch'è un'operazione indispensabile colla quale si dispongono il rame, il ferro e la ghisa a ricevere gli strati di stagno, zinco o piombo, che vi si volessero applicare.

Tutte quelle parti delle superficie, che non fossero perfettamente avvivate, rifiuterebbero la stagnatura. L'avvivamento del rame si fa d'ordinario spargendo di sale ammoniaco in polvere il pezzo riscaldato, distendendovelo e fregando con un mazzo di stoppia. L'ossido si combina col sale ammoniaco e dà un sale doppio volatile, che viene allontanato dal calore. Per il ferro si adopera anche una dissoluzione d'una parte d'acido idroclorico in cinque parti d'acqua.

Golfier-Besseyre consiglia come utilissimo l'uso del cloruro di zinco ed ammoniaca. Questo sale si ottiene assai facilmente combinando un equivalente di cloruro di zinco con un equivalente di cloruro ammonico; esso cristallizza con grande facilità in piastre od in prismi, è molto solubile nell'acqua, e si decompone

Digitized by Google

col calore in idroclorato d' ammoniaca, che viene sublimato, ed in cloruro di zinco, che si liquefà.

Questa composizione è notevole per la sua proprietà di facilitare talmente la stagnatura, che si può benissimo stagnare il rame ed il ferro con lo stagno, il piombo collo zinco, lo zinco col piombo, o con lo stagno, e ben anche lo stagno col piombo, ed all' inversa. Le superficie metalliche trattate con esso, si avvivano tanto bene, che al contatto formansi nell' istante le leghe fusibili dalle quali viene determinata la stagnatura, poichè in altro modo non si saprebbe spiegare come, per la mediazione di questo sale, divenga possibile di stagnare una lamina di piombo con una di stagno.

Il cloruro di zinco ed ammoniaca torna vantaggioso nell' applicazione, non soltanto per il modico suo prezzo, ma anche per l' ottima qualità della stagnature con esso conseguite, poichè Besseyre ginose ad usare per più mesi d' una caldaia di ferro, così stagnato col piombo, nella cristallizzazione di liquidi carichi d' acido solforico, senza avervi mai osservato alcuna sensibile alterazione.

Riesce molto utile d' impiegare questo sale allo stato di soluzione concentrata, poichè il primo successo dell' operazione dipende in particolare dal coprire uniformemente ed in tutti i punti con uno strato del sale le superficie che voglionsi stagnare: lo che è quasi impossibile di conseguire adoperando la polvere asciutta.

Besseyre ritiene che l' azione del cloruro ammonico-zinchico sui metalli nel facilitarne la saldatura a stagnatura, consista nella maggiore affinità dello zinco per l' ossigeno anzi che pel cloro, mentre all' incontro gli altri metalli, non escluso il ferro, hanno un' affinità maggiore pel cloro che non per l' ossigeno.

Stagnatura del rame.

Di questa fu già trattato nel Dizionario primitivo, per lo che parleremo qui soltanto delle leghe da sostituirsi con vantaggio a quelle dello stagno col piombo.

Biberel adoperò con buona riuscita una lega di sei parti di stagno ed una di ferro e diede al suo processo il nome di *stagnatura policrona*. Questa lega ha l' incontestabile vantaggio di dare una stagnatura molto più durevole dell' ordinaria, e la si ottiene fondendo dapprima lo stagno, aggiungendovi successivamente della tornitura di ferro, e riscaldando sino al calore rosso.

Si trovò peraltro che questa composizione, rassomigliante in quanto alla grana all' acciaio, riesca poco malleabile a freddo, e fragile a caldo, più difficile ad applicarsi dello stagno e delle sue leghe col piombo, d'esigere una più elevata temperatura per la fissazione, d' aderire alle superficie di rame in uno strato più grosso, e d' essere d' un colore meno brillante.

Richardson e Motte proposero invece una lega di:

Niccolo	parti	283
Toroitura di ferro . .	»	198
Stagno	»	4534.

Si fanno fondere insieme questi metalli con un flosso composto di:

Boraca calcionato	parti	28
Vetro polverizzato . . .	»	85.

Si ottiene così una stagnatura più aderente e più brillante della prima.

Stagnatura col piombo.

Nella stagnatura del ferro (V. *Latta*)

si può in alcuni casi sostituire lo stagno col piombo, e si ottiene allora il *ferro piombato.*

Le coperture in zinco laminato hanno gravi inconvenienti per la poca solidità e pel loro alto prezzo; quelle di piombo invece resistono meglio, ma costano più ancora, e gravitano troppo sui tetti. I proprietarii della grande fabbrica di latta a Montataire in Francia (Dip. Oise) ebbero la felice idea di sostituire a questi due materiali il ferro stagnato a piombo, o meglio *piombato*, che diede ottimi resultati in tutti gli esperimenti fatti con esso.

Il migliore processo di avvivamento per la lamina di ferro, si è in questo caso quello di Golfier-Besseyre da noi superiormente esposto.

Dobbiamo osservare che nella fabbricazione del ferro stagnato a piombo si fa uso d'una lega di stagno e piombo, nella quale il primo entra soltanto nella proporzione del 15 per cento, mentre in tutte le leghe dello stesso genere adoperate coi metodi ordinarii, lo stagno predomina assolutamente.

Sia però che si adoperi il piombo puro o la lega suddetta per rivestire le lamiere di ferro, non si potrà in nessun caso impiegare il sevo e l'olio per preservare dall'ossidazione il bagno metallico, come si usa per la latta, poichè alla temperatura della fusione del piombo schietto o debolmente allegato di stagno, queste sostanze grasse verrebbero prontamente decomposte.

Conviene adunque adottare un altro flusso, ossia corpo preservatore, e si troverà specialmente vantaggioso l'uso del sale ammoniaco o del cloruro di zinco, senza alcuna aggiunta di materie grasse. Il bagno contenente il metallo liquefatto, tanto se piombo puro, quanto una sua lega con un massimo di 15 per cento di stagno, viene coperto con uno strato d'una delle suddette sostanze.

Resultati ancora più perfetti si ottengono applicando un miscuglio dei due sali nella proporzione di tre parti di sale ammoniaco per due di cloruro zinchico, senza l'aggiunta di corpi grassi; oppure d'una parte di sale ammoniaco, due di cloruro di zinco e, volendo anche, una parte di olio o sevo.

Le lamiere di ferro vengono immerse nel bagno coi metodi ordinari. Quando però si applica il flusso preservatore, s'introducono separatamente i due sali facendo il miscuglio sulle superficie del bagno stesso.

Si riesce per tal modo a coprire le lamine di ferro con uno strato costituito principalmente di piombo allegato con un decimo di stagno. È però preferibile d'impiegare il piombo puro applicandolo sul ferro preventivamente coperto d'uno strato sottile d'un altro metallo, p. es. di stagno, più d'una seconda pellicola di zinco o d'una lega di zinco, nel quale caso si procede nel modo seguente.

Liquefatto che siasi il piombo in un vaso di ferro, delle opportune dimensioni, se ne copre la superficie con un flusso preservatore, quale sarebbe quello composto con due parti di cloruro di zinco, una d'olio o di sevo, con o senza una piccola dose di sale ammoniaco. Fatto questo, s'immergono nel metallo liquefatto gli oggetti da stagnarsi, sino a tanto che la loro superficie abbia acquistato la temperatura del bagno, al quale punto si estraggono lentamente dal bagno per immergerli poco dopo nell'acqua. Da ultimo si sfregano o si nettano con segatura di legno per asciugarli ed allontanare il flusso che potrebbe aderire alla loro superficie.

La temperatura del bagno non deve di troppo oltrepassare quella della fusione

del piombo, altrimenti lo zinco potrebbe abbandonare la superficie dell' oggetto che si vuole coprire d'una pellicola di piombo. Il miglior metodo per accertarsi della giusta temperatura del bagno, consiste nel prendere una piccola verga di zinco allegato col 5 per cento di stagno, che s'introduce nel bagno; se essa si fonde rapidamente, il bagno è troppo caldo, ma se non si liquefa, il bagno è a presso poco della temperatura conveniente.

Devesi aver cura che gli oggetti non restino immersi più a lungo di quello che basti all' assunzione d'una pellicola di piombo abbastanza grossa.

Volendo dotare di durezza questa coperta di piombo, vi si allega una piccola quantità d'antimonio, ma questa aggiunta aumenta le spese della fabbricazione.

Stagnatura collo zinco.

Si stagna il ferro collo zinco analogamente al processo usato per lo stagno, immergendo le lastre bene avvivate nel zinco liquefatto, e ritirandole prontamente Lo zinco s'oddentra nel ferro, e questa penetrazione è tanto energica e pronta, che la lega si fonderebbe se l'immersione durasse a lungo.

Il prodotto così ottenuto, offre vantaggi essenziali per alcune determinate applicazioni, ed è preferibile alla latta comune.

Tutti e due i metalli, il ferro e lo zinco, sono alterabili nell' acqua; ma quando trovansi uniti ha luogo un'azione galvanica, ed il ferro essendo negativo in confronto dello zinco, è in tal caso meno ossidabile di quest' ultimo.

Lo zinco s' ossida adunque nell'acqua e protegge il ferro; ma inoltre l' ossido che si forma costituisce una vernice analoga alla patina del rame e del bronzo, che impedisce il progresso dell' ossidazione, mentre non avviene lo stesso nel ferro.

Al giorno d' oggi, i vantaggi del ferro zincato, che viene ordinariamente detto *ferro galvanizzato*, sono universalmente riconosciuti; così, p. es., nella marina vengono con buon successo adoperati chiodi di questa materia. La scoperta di questo prodotto fu fatta nel 1742 da Malouin, ma restò dimenticata sino a che nello scorso decennio, Sorel riuscì a dimostrarne in Francia tutta l' importanza, mentre il primo inventore del ferro galvanizzato non avea constatato la perfezione del prodotto da lui scoperto.

I metodi attuali sono ancora per intero basati sugli studi di Malouin, dei quali ci facciamo a dare un estratto.

» L' analogia ch' io osservai fra lo zinco e lo stagno, egli dice, mi condusse a cercare i mezzi d' imbiancare superficialmente il rame con uno strato di zinco, come d' ordinario praticasi con lo stagno; per la stessa ragione, volli tentare la sostituzione dello zinco nella fabbricazione della latta. Io desiderava tanto più ardentemente di riuscirvi, in quanto che m' immaginava d' ottenere con lo zinco una bianchezza più perfetta dello stagno, poichè lo zinco per la sua maggiore durezza doveva essere più lento dello stagno a logorarsi; inoltre lo zinco essendo più difficile a fondersi, i vasi stagnati con esso doveano meglio resistere al fuoco; e da ultimo, lo stagno ha il difetto d' annerire le dita ed i tessuti coi quali viene asciugato, e tramanda un odore disaggradevole, mentre lo zinco non offre simili inconvenienti. Indotto da queste favorevoli condizioni dello zinco in confronto dello stagno, mi diedi a studiare la stagnatura a zinco del ferro e del rame, e vi sono riuscito. La memoria pubblicata nel 1725 da Réaumur sui principii dell'arte di fare la latta, mi servì di guida nei varii espe-

Digitized by Google

rimenti che fui obbligato ad intraprendere prima di trovare il modo di sostituire lo zinco allo stagno: il mezzo che meglio mi fece raggiungere il mio scopo, fu il sale ammoniaco. Conviene anzi tutto avvivare perfettamente la superficie del ferro, immergerlo poi in una soluzione di sale ammoniaco, poi portarlo in un bagno di zinco liquefatto e ritirarnelo tosto: si ottiene in tal guisa una latta, nella quale la stagnatura sembra aderire più fortemente di quello che avvenga con lo stagno.

» Avendo osservato che la stagnatura del ferro riusciva benissimo collo zinco, volli tentare lo stesso anche col rame, e ripetei sopra questo metallo gli esperimenti già fatti col ferro. Trovai che lo zinco s' appiglia perfettamente al rame o vi aderisce per lo meno quanto lo stagno. Bisogna però, dopo aver avvivato il rame coll' acquaforte, impiegare il sale ammoniaco come pel ferro, prima di passare gli oggetti nel bagno di zinco.

» Dopo essermi accertato della possibilità di surrogare lo zinco allo stagno, tanto pel ferro quanto pel rame, non avea alcun dubbio che il primo dovesse anche essere applicabile alla stagnatura della superficie interna dei vasi di rame; ma m' ingannai, poichè quando trattasi di stagnare l' interno del vasellame, non basta la preparazione della superficie del rame o del ferro, ma bisogna inoltre distendere equabilmente e condurre colla mano lo zinco o lo stagno liquefatto, cosa ben più difficile della semplice immersione d' una lastra di ferro o di rame.

» Gli operai stagnatori non possono persuadersi che sia possibile d' impiegare nei loro lavori altro metallo che lo stagno, e quelli da me invitati a sostituirvi lo zinco, non vollero mai adattarsi nella lavorazione dello zinco a precauzioni differenti da quelle che praticano nella stagnatura coi metodi comuni e fui quindi costretto a stagnare da me stesso ...

» Gli ostacoli da sormontarsi in questa operazione, derivavano dalla circostanza che lo zinco non si distende se non è bene liquefatto e mantenuto assai caldo; ragione per cui dovetti riscaldare fortemente il vaso di rame che voleva stagnare. Per altro, anche dopo aver versato lo zinco ben liquido in un vaso assai caldo sopra un fuoco di carbone, l' operazione riusciva impraticabile, poichè, quando volli distendere lo zinco colla mano, il mezzo di stoppia s' accese per la resina che s' infiammava prontamente. In una seconda operazione però, avendo ommesso la resina, la stoppia più non s' accese, dal che risulta la necessità d' adoperare la stoppia da per sè sola, avendo però cura d' impiegare il sale ammoniaco nell' avvivamento. »

Nulla abbiamo ad aggiungere alla descrizione di Malouin; l' opposizione contro l' uso dello zinco fatta dagli operai che non volevano rinunziare agli abituali loro metodi, è un fatto che troppo di sovente si ripete, perchè non si comprenda facilmente come ci volesse un secolo prima che la sua invenzione fosse applicata. Se le antiche corporazioni delle maestranze avessero ancora esistito, sarebbe possibile, che neppure in questo secolo Sorel fosse riuscito nella fabbricazione del ferro galvanizzato.

Lo zinco da impiegarsi in queste operazioni dev' essere perfettamente puro, e se lo si fa fondere in crogiuoli di terra, specialmente se gli oggetti da stagnarsi non sono di grande volume, devono essere chiusi in altri crogiuoli di ferro o ghisa, riempiendo l' interstizio fra i due recipienti con sabbia fina o con piombo. Adoperando direttamente crogiuoli di ferro o ghisa, formasi una lega di ferro e zinco

che fora in poco tempo i crogiuoli rendendoli inservibili. Per ovviare a questo inconveniente, si mette del piombo sul fondo del crogiuolo munito d'un anello di ferro, il quale discende sino al bagno di piombo, e si riempie d'argilla l'interstizio cilindrico ch'esiste fra l'anello ed il crogiuolo. Lo zinco non si combina col piombo e vi galleggia sopra, ed attacca soltanto l'anello, che viene sostituito da un altro, quando non è più in istato servibile.

Si riscaldano i crogiuoli con coke, oppure con carbone di legna.

Il bagno di zinco dev' essere preservato dall' ossidazione coprendolo con uno strato di sal ammoniaco o con un flusso formato con resina o carbonato di soda.

Quando si vogliono stagnare a zinco oggetti voluminosi, bisogna riscaldarli in un forno a riverbero, dopo che furono avvivati e ripuliti. Le viti o le altre parti che non si vogliono coprire di zinco, vengono garantite con un sottile strato d'argilla, e quando vi sono fori o cavità, le si otturano con caviglie o pezzi di legno.

La zincatura dei chiodi e d'altri oggetti simili, si pratica disponendoli in un paniere di filo di ferro, od in un vaso bucherato di qualsiasi forma. S'immerge allora il tutto nello zinco liquefatto e coperto d'uno strato di sale ammoniaco. Estratto il paniere dal bagno, lo si scuote ripetutamente, per distaccare dagli oggetti contenutivi lo zinco che vi potesse aderire in eccesso, oppure si gettano i chiodi, ecc., in un cilindro forato che gira sopra un asse e riscaldato ad un grado sufficiente per impedire l'aderenza d'una eccessiva quantità di zinco alla superficie e nelle cavità. Tutti gli oggetti vengono poscia gettati nell'acqua ad un certo punto, che in pratica si giunge di leggeri a giustamente stabilire, e con questo subitaneo raffreddamento se ne distacca il resto di zinco eccedente.

Per compiere gli oggetti più considerevoli, si allontanano colla lima o col raschiatoio tutte le ineguaglianze che si trovassero ancora sulla superficie; ed indi si passa alla levigatura colla pomice o col gres, e si pulisce colla pelle o col sovero.

Da ultimo, per rendere completamente preservatrice la pellicola di zinco, si ripassano le superficie zincate con sabbia umida, umettandole dappoi con un cencio imbevuto d'una soluzione di sale ammoniaco, lo che, per quanto sembra, dà origine ad una vernice ossia patina assai solida.

Si possono anche preservare dalla ruggine le superficie degli oggetti di ferro, con un intonaco di zinco in polvere e d'una sostanza untuosa, conosciuto sotto il nome di pittura galvanica. Per preparare la polvere di zinco, si porta questo metallo in un forno a riverbero; si lutano accuratamente tutte le aperture che potessero dare passaggio all'aria, spingendo a poco a poco il riscaldamento dello zinco fuso sino ad una temperatura prossima al calore rosso. Apresi allora la porta del forno, si schiuma il bagno di zinco e vi si getta un decimo di limatura di ferro battuto umettato con l'acido idroclorico, al quale si aggiunse un poco di sale ammoniaco; durante tutta l'operazione, bisogna rimescolare la massa senza interruzione. Si mantiene lo zinco a questa temperatura per un'ora circa, rimestandolo di quando in quando con un riavolo, e si versa poi il metallo in un truogolo di terra cotta, d'argilla o di ghisa, impedendovi l'accesso dell'aria mediante un coperchio di ghisa. Col mezzo d'una spatola di ferro che passa per un foro del coperchio, si agita la materia sino a tanto che pel seguito raffreddamento essa diventi solida, nel quale stato può essere ridotta in polvere.

Digitized by Google

Un ottimo intonaco si ha pure con questa lega polverizzata impastandola coll' olio ottenuto dalla distillazione del catrame del gas, ed aggiungendovi un terzo d'olio di terebintina. Volendo adoperare il solito olio seccativo dei dipintori, conviene aggiungervi un poco di biacca per dare maggior consistenza al miscuglio. Le proporzioni dipendono dalle sostanze colle quali la polvere di zinco viene impastata, nonchè dallo scopo al quale deve servire la dipintura.

Colla stessa polvere di zinco si fa pure una pasta che può esser adoperata a preservare dall' ossidazione gli oggetti di rame, acciaio e ferro limato o brunito, soffregandoli con essa. Questa pasta si compone con cera liquefatta, il decuplo peso di zinco in polvere ed un cinquantesimo di sevo ed olio.

Stagnatura della ghisa.

Lo stagno puro difficilmente può essere applicato alla ghisa, e non aderisce abbastanza al metallo per dare una stagnatura solida e durevole. Budi scoprì una lega, che non solo aderisce fortemente alla ghisa, senza che siavi necessaria la tornitura degli oggetti, bastando di ripulirli colla sabbia, ma che inoltre è più fusibile, più dura e più bianca dello stagno.

La ghisa stagnata s'introdurrà quindi in moltissime circostanze nell' economia domestica, per usi ai quali sino ad ora non poteva essere impiegata; ed inoltre la lega di Budi è suscettibile ad essere adoperata per la sua durezza e bianchezza invece dello stagno puro, nella stagnatura del rame, poichè questa operazione riuscirebbe più bella e durevole della comune senza costare davantaggio. Essa somiglia alla stagnatura policrona da noi superiormente citata.

La lega per la stagnatura della ghisa si compone per ogni cento parti, di:

Stagno	parti	89
Niccolo	»	6
Ferro	»	5,

e si discioglie completamente nell' acido idroclorico.

Morawood e Rogers, che molto si occuparono delle varie stagnatura del ferro, avendo intrapreso a coprire con altri metalli a con leghe degli oggetti di ghisa, hanno fatto un' osservaziona che può riuscire di qualche importanza, vale a dire, che colando la ghisa in forme metalliche, gli oggetti ottenuti possono essere coperti d' un altro metallo, in modo molto più soddisfacente di quello che riesca cogli oggetti fusi in sabbia.

In quanto alla stagnatura in via galvanica, veggasi l' articolo PILA di questo Supplemento.

Stagnatura degli specchi.

La stagnatura degli specchi, mediante l' amalgama di stagno, è un lavoro nocivo alla salute degli operai per i vapori mercuriali che esalano, richiede un tempo soverchiamente lungo, apparati costosi, e non sempre riesce a bene. Infatti, succede sovente che la lastra di vetro si spezzi per i pesi sovrappostivi, oppure che qualche goccia di mercurio soffermatasi interrompe nello sgocciolamento finale la continuità della foglia di stagno, o l' amalgama viene a soffrire per la cristallizzazione e nel trasporto. A questi inconvenienti non va soggetto il processo di Drayton, sperimentato anche da Faraday e Warington, nel quale si sostituisce alla foglia di stagno una pellicola d' argento. Si adoperano a tale oggetto due preparazioni, la prima delle quali consiste d'una

soluzione di nitrato d'argento, cui si aggiunge dell' ammoniaca e mescendo da ultimo il liquido filtrato con una soluzione d'olio di cassia in alcoole. Le proporzioni più convenienti sono: un' oncia di nitrato argentico per tre once d' alcoole d' 87° e de 20 a 30 gocce d' olio di cassia. Aggiungendo a questo preparato una soluzione d' un volume d' olio di garofano *(ol. caryophyllorum)* in tre volumi d' alcoole, si precipita l'argento allo stato metallico.

Per eseguire la stagnatura, o piuttosto argentatura d' uno specchio, si ripulisce accuratamente la lastra, la si circonda d' un orlo di luto da vetrai, e vi si versa uno strato d' una a due linee del primo liquido. A misura che si aggiunge la seconda soluzione, si deposita ed aderisce fortemente al vetro una pellicola brillante d' argento, e precisamente tanto più presto quanto maggiore è la quantità della soluzione riduttrice aggiuntavi.

Dimostrò l' esperienza che la foglia riesce tanto più perfetta quanto più lentamente viene prodotta, aggiungendo soltanto poche gocce del liquido riducente; 6 a 12 gocce bastano per ridurre metallico tutto l' argento contenuto in quattro once e mezzo di soluzione, e lo strato metallico è tanto sottile che un piede quadrato pesa da 12 a 18 grani, lo che corrisponde ad uno spessore di $\frac{1}{2500}$ ad $\frac{1}{1700}$ di linea, e per uno specchio lungo 10 piedi e largo 5 richiederebbe da 9 a 14 franchi d' argento.

È facile a comprendere che questo processo si basa nella disossidazione dell' argento, sottraendo a questo l' ossigeno mediante un olio essenziale, senza sviluppo di gas, per non togliere la continuità al precipitato metallico. L' acido nitrico resta combinato da ultimo coll' ammoniaca.

Ad onte di questi vantaggi, i fabbricatori di specchi non seppero determinarsi ad utilizzare in grande la scoperta di Drayton, probabilmente perchè è quasi impossibile d' ottenere una foglia molto grande senza macchie, e forse anche perchè il colore più oscuro degli specchi a foglia d' argento non soddisfa ai consumatori.

Di un altro difetto degli specchi comuni fu fatto cenno nel Dizionario, e consiste nella doppia riproduzione degli oggetti, dando la faccia anteriore d' uno specchio di vetro un' immagine debole, e la faccia stagneta una seconda molto più distinta, ragione per cui se si vogliono ottenere immagini perfette conviene valersi di specchi metallici.

Lüdersdorff cercò di perfezionare sotto questo riguardo gli specchi di vetro, applicandovi i lustri metallici, ossia *burgos*, da lui perfezionati. Una pellicola di platino precipitata sopra la superficie d' una lastra perfettamente lustrata, offrirebbe un piano levigato a perfezione, in nulla dissimile da un vero specchio metallico, ma molto più facile ad ottenersi, più duro e non soggetto all' offuscamento.

I risultamenti ottenuti con questo metodo riuscirono appieno soddisfacenti, per lo che riportiamo il processo del chimico alemanno.

Coi soliti metodi si prepara una soluzione di platino nell' acqua regia ad un dolce calore, e si evapora a siccità, avendo cura di moderare assai la temperatura appena che il preparato cominci a farsi denso, e di non spingere tanto l' asciugamento da ridurre il sale di colore bruno, ma di conservarlo della tinta giallo-rossiccia che gli è propria, o, ciò ch' è lo stesso, badando che il deutocloruro di platino non si cangi in protocloruro.

Quest' ultima, invero, è poco solubile, precipita anche facilmente del platino metallico quando più tardi vien mesciuto con sostanze riducenti: platino che in parte va perduto ed in parte scema l'omogeneità della soluzione limpida che poscia dev' essere preparata.

Appena il deutocloruro di platino è ridotto asciutto e si è raffreddato, se ne disciolgano senza indugio quattro parti in altre quattro d'alcoole di 95 a 96 Frailes.

Questa soluzione si versi a poco a poco rimescolando continuamente, per impedire un soverchio riscaldamento, in cinque parti d'olio di lavanda, e si avrà un preparato limpido, di color bruno, che contiene il platino allo stato di protocloruro, senza che abbia luogo precipitato alcuno, poichè dagli elementi dell'alcoole, dell'olio di lavanda e del deutocloruro di platino formansi contemporaneamente acido acetico ed acido idroclorico, per lo che il protocloruro resta in dissoluzione, mentre altrimenti verrebbe a precipitarsi.

Il liquido così ottenuto si conservi all' uopo in bottiglie bene otturate, nelle quali si mantiene inalterato, quantunque a lungo andare diventi più denso, attesa la resinificazione dell'olio.

Per ottenere col liquido sopra indicato uno specchio senza difetti, è necessario anzi tutto usare le precauzioni seguenti: 1.° non si deve far uso di vetro belgico (*) perchè viene corroso alla superficie, anche ad una temperatura poco elevata; 2.° la soluzione di platino non dev' essere troppo concentrata, e tornerà quindi utile il diluire il preparato con una piccola quantità d'olio di lavanda; 3.° convien distendere il liquido con tutta la possibile uniformità e mediante un pennello sopra ambedue le facce dello specchio, poichè la pellicola di platino ha tale una sottigliezza da essere trasparente in colore grigio; inconveniente che si toglie colla doppia foglia, e foderando il piano posteriore con un corpo oscuro ed opaco. Quando lo strato è ben secco, s'introduce lo specchio in una muffola, che si riscalda gradatamente. Il repristinamento del platino succede molto al di sotto del calore rosso, ma per render ben aderente la foglia bisogna continuare il fuoco, e precisamente pei vetri dolci lo si spinge sino al calore rosso oscuro che si mantiene per mezz' ora, e pei vetri duri si può giungere anche sino al rosso chiaro, toccato il qual limite devesi però scemare immediatamente il fuoco.

Per non andar errati nella cottura, si possono introdurre nella muffola, insieme allo specchio, alcuni pezzetti di vetro simile, preparati alla stessa guisa, che servono di saggio.

Raffreddato che sia lo specchio, lo si ripulisce con cotone ed una poltiglia di creta ridotta impalpabile, colla quale operazione se ne aumenta lo splendore, poichè vengono allontanati tutti i rimasugli delle ceneri derivanti dall' olio di lavanda abbruciato.

La circostanza che il lustro metallico si manifesta molto prima che si raggiunga il calore rosso, è opportunissima, poichè prima ancora di fissare stabilmente sul vetro la pellicola di platino, si può avere l'indizio se lo specchio riuscirà perfetto o meno. In tal caso si farà bene di lasciare lo specchio nella muffola per un'ora circa ad una temperatura tale da completamente distruggere l'olio del preparato, e da fissare il platino in modo, da poter sottostare ad una seconda applicazione di liquido, nel caso che la pellicola si mostrasse difettosa o fosse di troppo

(*) E probabilmente nè anche di vetro inglese, — forse per l'ossido di piombo contenutovi.

leggera. Il fabbricante accorto dovrà però sempre tendere ad ottenere lo specchio perfetto alla prima operazione, e risultando sempre sensibile una correzione come la sopra indicata; e sarà quindi molto meglio nei lavori d' importanza, e prima giunta non riusciti a bene, di raschiare la pellicola a di ricominciare da capo.

La definitiva fissazione della foglia di platino si opera nella muffola sopra una pietra refrattaria con piccoli orli, coperta, sino all'altezza d'un pollice circa, di gesso finissimo calcinato e stacciato, al quale si dà una superficie liscia calcandolo con una lastra di vetro perfettamente, spianata e lustrata. Approntato così il fondo, vi si sovrappone lo specchio preparato come sopra fu detto, e s'innalza la temperatura al calore rosso oscuro, passando sino al rosso chiaro soltanto pei vetri molto duri, o qualora vogliansi ridurre a specchio tutte le facce della lastra.

Quest' ultima operazione è però delicatissima, poichè oltrepassando d' un momento il limite necessario, il vetro si rammollisce e prende una superficie granellosa dal sottoposto strato di gesso.

(Barral. — Knapp-Ludersdorff.)

STAGNAIO. Nel Dizionario primitivo furono già descritte le varie maniere di lavorare e fondere lo stagno, e fu pure trattato delle aggiunte di piombo, nonchè del modo di scoprirle negli articoli posti in commercio. Questa mescolanza del piombo collo stagno è a buon diritto giustificabile sotto l'aspetto tecnico, mentre simili leghe danno dei getti molto più perfetti che non lo stagno più puro. La differenza però fra i prezzi di questi due metalli e l' avidità del guadagno, conducono in moltissimi casi i fabbricatori ad oltrepassare i dovuti limiti, con notabile peggioramento della merce prodotta, la quale riesce più molle, di colore meno bello e più facile ad appannarsi, quanto è maggiore la dose del piombo aggiunto; e ridotta questa a proporzioni considerevoli influisce anche sinistramente sulla salubrità dei cibi preparati o conservati in vasellami siffatti. Il discredito cui soggiacquero gli utensili di stagno è senza dubbio derivato dalle suaccennate imperfezioni.

Molti anni or sono, i fabbricanti che usavano dello stagno allegato ad un eccesso di piombo, si provarono a correggere i difetti del loro materiale aggiungendovi altri metalli, come l' antimonio, adottato di preferenza siccome atto ed aumentare la solidità delle lega, o, secondo le circostanze, anche piccole quantità di rame, di zinco, di bismuto. Non procedendo essi però in modo sistematico, ed i vantaggi ottenuti non essendo che apparenti, mentre lo stagno adulterato conteneva sempre un eccesso di piombo, non valsero ad acquistarsi gran credito in commercio. Tali tentativi servirono però di stimolo ai tecnici nella ricerca di leghe più opportune, nelle quali il piombo venne ommesso quasi del tutto, e furono adottate invece certe determinate aggiunte d' antimonio, d' antimonio e rame, e talvolta anche di zinco.

Da ciò ebbero origine il così detto *metallo d' Algeri*, il *metallo argentino* ed il *minoforo*, e sopra tutto il *metallo britannico* del quale crediamo dover esporre dettagliatamente la manipolazione ed il lavoro, attesa la voga cui è salito negli ultimi anni il vasellame di questo genere.

La preparazione di tutte le mentovate leghe ha essenzialmente per iscopo, come abbiamo detto, di rendere lo stagno più duro, resistente, sonoro e suscettibile di pulitura, mercè l' aggiunta d' altri metalli.

L' antimonio ed il rame specialmente si prestano al conseguimento di tali qualità; ma, in quanto al primo, bisogna

Digitized by Google

restare entro a certi limiti, poichè adoperato in eccesso scema non solo la duttilità della composizione, ma può dar origine a gravi inconvenienti per le qualità venefiche de' suoi sali, e per la facilità con cui cede all' azione degli acidi vegetabili.

Il *metallo britannico* merita sopra tutti la preferenza; al pari dello stagno allegato al piombo fornisce dei getti di tutta perfezione, e si presta ad una levigatura assai più brillante. Esso è abbastanza duro per essere assoggettato alla smerigliatura e lustratura, mentre il primo può soltanto brunirsi con istrumenti d'acciaio o pietre dure, che non valgono a produrre un bel lucido uniforme.

Tale proprietà lo rende specialmente opportuno a farne vasellami di lusso, e la sua applicazione si è tanto estesa che esso viene oggimai fornito al commercio in lamine d'ogni grossezza, alle quali colla stampa e col tornio si danno poscia le forme desiderate.

La produzione più considerevole d'oggetti di metallo britannico ha luogo nell'Inghilterra particolarmente a Brimingham e Sheffield, da dove se ne fanno spedizioni considerevoli in tutte le parti del mondo. In Francia e nella Germania, quest'industria non ha raggiunto peranco grande estensione; ma a Parigi, Elberfeld e Lüdenscheid, trovansi però fabbriche di questo genere che fanno sperare felici risultamenti.

Composizione del metallo britannico.

Fra le varie ricette pubblicate nei giornali tecnologici, v'hanno notevoli differenze provenienti in parte da incomplete relazioni, ed in parte dalla circostanza che nelle diverse fabbriche furono adottate proporzioni differenti.

Così, p. es., fu detto che il metallo britannico si dovesse comporre fondendo parti eguali d' ottone, stagno, antimonio, e bismuto, aggiungendovi poi altro stagno a norma dell' uso cui si destina la lega. Posto che nel materiale compiuto trovisi l' 85 per cento di stagno (proporzione che s' approssima ai resultati analitici che daremo più tardi) si farebbe la composizione assoggettando insieme alla fusione 1 parte d' ottone, 1 parte d' antimonio, 1 di bismuto ed 1 di stagno, unendovi poi altre 16 parti di stagno. In tali condizioni, il prodotto constarebbe approssimativamente, per ogni 100 parti, di:

Stagno	parti	85,0
Antimonio	»	5,0
Bismuto	»	5,0
Zinco	»	1,4
Rame	»	3,6
		100,0.

Un'altra ricetta stabilisce per 100 parti di stagno due d'antimonio, due di rame e due d'ottone, lo che corrisponde per 100 parti a:

Stagno	parti	90,1
Antimonio	»	6,3
Zinco.	»	0,5
Rame.	»	3,1.
		100.

Köller analizzò una lastra di metallo britannico proveniente dall' Inghilterra, e vi trovò:

Stagno	parti	85,72
Antimonio	»	10,39
Zinco	»	2,91
Rame	»	0,98
		100,00.

Alla stessa categoria appartiene la lega conosciuta in Inghilterra col nome di *plate pewter*, che può essere laminata, ed è composta di:

Stagno	parti	89,30
Antimonio	»	7,14
Bismuto.	»	1,78
Rame.	»	1,78
		100,00.

Baumgärtl analizzò pure due leghe assai simili fra di loro, una delle quali trovasi in commercio sotto il nome di metallo britannico e l'altra sotto quello di *metallo patentato d' Ashberry*. Egli trovò

		nel metallo britannico	nel metallo patentato d' Ashberry
Stagno	parti	81,90	77,812
Antimonio.	»	16,25	19,375
Rame	»	1,84	2,781
		99,99	99,968.

Il detto chimico non dice se i campioni esaminati fossero lamine o getti, sembra però che fossero pezzi di getto poichè nella sua Memoria si occupa specialmente della fabbricazione dei cucchiai, ed inoltre la proporzione dell' antimonio sarebbe troppo grande per dare un prodotto facile a laminarsi.

Da ultimo, Karmarsch esaminò due campioni acquistati da lui a Birmingham, e trovò nel

		campione gettato	campione laminato
Stagno	parti	90,71	90,57
Antimonio	»	9,20	9,40
Rame	»	0,09	0,03
Piombo		piccole tracce	tracce
Ferro		appena una traccia	tracce
		100,00	100,00.

Proprietà del metallo britannico.

I due campioni esaminati da Karmarsch presentavano i seguenti caratteri. Il colore traeva all'azzurrognolo più che nello stagno puro, ma non era grigiastro come lo stagno allegato e molto piombo, e s'avvicinava piuttosto a quello del platino. La loro durezza superava d'assai quella dello stagno puro; e quindi più ancora quella delle leghe di stagno e piombo: scorrendo con lo spigolo di una verga di stagno sopra una superficie di metallo britannico, questa non ricevè alcun impronto, mentre quello viene prontamente smussato.

Per questa durezza, dovuta all'antimonio aggiuntovi, il metallo britannico, al pari dell'ottone, può essere lavorato abbastanza bene colla lima, anche se fina, mentre lo stagno di per sè solo od allegato al piombo rende prontamente ottuse anche le lime grosse.

Il peso specifico del campione laminato era di 7,339, e quello del pezzo gettato = 7,361, di modo che col cilindramento erasi diminuito alquanto. Ripetuti esperimenti confermarono la verità di questo fatto, nè essendovi una sensibile differenza nella composizione chimica dei due pezzi, bisogna ascrivere tale fenomeno ad una particolare struttura molecolare, per la quale le singole particelle sottoposte alla pressione tendano ad allontanarsi le une dalle altre.

La composizione è suscettibile d'una brillante lustratura, e talmente duttile che bisogna piegare e ripiegare molte volte un pezzo prima di romperlo; può essere cilindrato, disteso col martello, coniato e passato per la trafila. Un filo di metallo britannico, del diametro di 0,026 pollici parigini si ruppe con un carico di libbre $3\frac{1}{2}$ a $3\frac{1}{2}$ ed era quindi solido quanto un simile filo di stagno puro.

Un pezzo di lamina immerso per metà in aceto diluito con un eguale volume di acqua, e mantenutovi per 48 ore, nulla perdette della sua lucentezza, eccettuata una ristretta zona immediatamente al di sotto del livello del liquido; la quale era divenuta grigiastra. Introdotta poscia nell'aceto una corrente d'acido idrosolforico, si ebbe un considerevole precipitato fioccoso di colore bruno oscuro. Onde istituire un confronto, fu assoggettata al medesimo esperimento una verga di stagno puro, e dopo 48 ore si ebbe coll'acido idrosolforico, in quantità apparentemente eguale, un simile precipitato: ragione per

cui deesi ammettere, che sotto l'aspetto igienico, il vasellame di metallo britannico non è da posporsi a quello di stagno puro.

Lavorazione del metallo britannico.

Gli oggetti fabbricati con questa lega vengono confezionati in parte colla fusione ed in parte con lastre, riducendole alla forma voluta collo stampo o sul tornio. La produzione delle lastre non offre ostacoli, benchè gli orli riescano ruvidi con frequenti screpolature lunghe da 2 a 3 linee; del resto, le lamine sono liscie, lucenti e nette; e la fabbrica di Riccardo Ford Sturges a Birmingham vende le lastre grosse mezza linea, larghe pollici 16 $\frac{1}{2}$ e lunghe 8 piedi, al prezzo di uno scellino e quattro pence per libbra inglese. La lavorazione delle lastre si fa particolarmente sul tornio premendole contro forme, oppure mediante stampi e torchi a bilanciere.

a. Fusione. — Si eseguiscono in getto non soltanto cucchiai, semplici vasi ed oggetti minuti, ma anche vasi ed altri oggetti di grandi dimensioni e di forme le più difficili, che si gettano in un solo pezzo entro stampi di ottone o ferro, decomponibili in molti pezzi e quindi assai costosi. Così, p. es., l'autore vide in una fabbrica inglese la forma per una grande tetiera, che avea costato 70 lire di sterlini. Lo smercio considerevole ed i prezzi che si possono realizzare in Inghilterra per simili oggetti rendono possibile l'uso di forme tanto complicate.

Nelle figure 1 e 2 della Tav. LXXII *della Tecnologia*, si ha un esempio di questi lavori, rappresentando la fig. 1 una tetiera della fabbrica di Sturges riccamente ornata di bassi rilievi, alta pollici inglesi 5 $\frac{1}{2}$, e che fu gettata tutta in un pezzo. Lo stampo era composto di 17 pezzi, vale a dire di:

3 pezzi (due laterali ed uno pel fondo) per la parte esterna;
9 pezzi per il nocciolo del vaso;
2 pezzi per il nocciolo del beccuccio *c*;
1 nocciolo per la cavità dell'imposta *a*;
1 nocciolo per la cavità dell'imposta *b*;
1 pezzo per la cerniera destinata a ricevere il coperchio.

Il vaso da latte rappresentato nella fig. 2, quantunque assai semplice, alto pollici 4 $\frac{1}{4}$, del peso di 8 once, richiede non ostante uno stampo in 10 pezzi, vale a dire tre per l'esterno e 7 pel nocciolo.

In generale è da osservarsi, che il boccame per l'introduzione del metallo liquefatto dee condurre sulla superficie esterna del fondo; che i diversi pezzi delle anime, ossia noccioli, vengono insieme uniti con gesso prima della fusione, e che poi si estraggono una per volta; da ultimo, i piccoli buchi che non di rado risultano nella fusione degli oggetti molto complicati, si otturano mediante saldatura da stagnai.

b. Lavoro sul tornio. — Le lastre di metallo britannico possono con somma facilità essere lavorate sul tornio premendole con appositi ferri bruniti contro madri di legno, convesse o concave, della forma voluta. Nelle figure 3, 4 e 5 della tavola suddetta, vedesi come si proceda per fare un vaso ad orifizio ristremato, alto pollici 4 $\frac{1}{4}$, largo 5 $\frac{1}{4}$ ed avente 3 pollici ed $\frac{1}{2}$ di bocca. Una lastra rotonda del diametro di pollici 10 $\frac{1}{2}$, e del peso

Digitized by Google

di 14 once, viene addossata ad una madre di legno A (fig. 4) fissa mediante la vite *c* sul mandrino del tornio. Un disco di legno B, tenuto a luogo dalla contropunta C, mantiene la lamina *d, h, i, e* aderente alla faccie anteriore della forma, intorno alla quale viene poi ripiegata gradatamente coi ferri soliti per tali operazioni, sino a che ne risulti un vase col profilo *g, h, i, f*. Lo si trasporta allora sopra una ceppaia concava dell' eguale profilo, alla quale aderisce per sfregamento, onde ricurvare colla sola pressione dei ferri il lembo sporgente *k g, m f*, in modo da ottenere il profilo *k l, m n*. Tagliando le porzioni eccedenti, e col tornire la bocca, si compie il vase, che avrà la forma delle fig. 3, e non peserà più di 10 ad 11 once.

c. Stampo. — At pari delle lamine d' argento, ottone, ecc., lavorasi anche in molti casi il metallo britannico laminato, coniando gli oggetti con istampi e contrastampi, e procedendo in ogni riguardo, coi metodi soliti.

d. Saldatura. — Si salda il metallo britannico colla saldature degli stagnai, con una fiamma e gas, e col cannello. L'operaio principia l' operazione immergendo l' estremità d' una sottilissima verga di saldatura in un miscuglio d'olio e colofonio, l' applica poi el punto da saldarsi e vi dirige col cannello il dardo della fiamma facendo così colare la saldatura, che penetra prontamente nelle giunture. Gli oggetti cilindrici od ovali fatti col conio in due metà separate, vengono in tal modo saldati, e nello stesso modo si assicurano sopra i vasi lisci, i beccucci, i manichi, le cerniere per i coperchi e ben anche ornamenti in rilievo.

e. Spianatura e lustratura. — Gli oggetti di metallo britannico a superficie diritte, si spianano con sabbia fina sopra dischi di legno foderati di pelle, e si lustrano a mano con tripolo asciutto. Gl' inglesi adoperano a tal fine la finissima e brunastra sabbia del fiume Trent, che viene probabilmente preparata appositamente pestandola e decantandola: la si adopera debolmente umettata, poco e presso come suole essere comunemente la sabbia di fresco escavata. L' operaio ne tiene un monticello sulla tavola e ne slancia di tratto in tratto fra il disco e l' oggetto da spianarsi, che vi si tiene contro spingendo e dirigendo a mano. Le superficie interne vengono lustrate con rotelle di corame aventi due pollici di diametro e colla stessa sabbia; nella fig. 6 è rappresentata ad un quarto della grandezza naturale una simile rotella F, fissa sopra un fusto di legno E lungo da 3 a 6 pollici ed assicurato a vite sul mandrino Z del tornio.

Negli ornati di rilievo, le parti che devono essere brunite si lavorano come al solito col brunitoio o coll' ematite.

f. Argentatura. — La maggior parte degli oggetti di metallo britannico s' inargentano fortemente in via galvanica, operazione, che, eseguita colla debita accuratezza, permette appena di distinguerli dall' argento. La brunitura si fa col brunitoio o coll' ematite, e nelle superficie imitanti lavori di cesello ed intaglio si lustra con pelle e brunino.

Conviene procedere con attenzione nel ripulimento di tali oggetti inargentati, ed i fabbricatori danno in proposito la seguente istruzione. Prendasi del brunino finissimo, essoggettato alla decantazione, e lo si distemperi nell' acqua sino alla consistenza della crema; con questo si puliscono gli oggetti; la polvere che s' internasse nelle cavità dei pezzi ornamentati si allontani mediante ripetuta lavatura con saponata ed acqua bollente, e da ultimo si asciughino bene, e si soffreghino con un pezzo di pelle conciata in allada.

Digitized by Google

L' uso delle spazzole riesce invece facilmente dannoso alla levigatura dei pezzi lisci, qualora non si operi con grandissima cura ed attenzione.

(C. Karmarsch.)

STALAGMITI, e STALATTITI. — Concrezioni allungate di forma conica provenienti dall'infiltrazione d'un liquido che s'incrosta a traverso le vôlte delle cavità sotterranee. Ciò dipende ordinariamente da un'acqua carica di materia calcare, cui è la presenza dell'acido carbonico o dell'acido solfidrico che imparte la proprietà di sciogliere questo carbonato, che sarebbe insolubile nell'acqua pura. Per la qual cosa le stalattiti abbondano ne'paesi calcarei, mentre in altri terreni se ne trovano di quelle che sono composte di silice, d'idrato di ferro o di magnesia, di carbonato di rame, ecc.; e che probabilmente si sono formate allo stesso modo delle stalattiti comuni di carbonato di calce. Questi coni sono o pieni, o vuoti nel loro interno; la loro superficie è talora scabra di punte cristalline. Le loro forme accidentali dipendono dal movimento lento dall'alto al basso che possedeva il liquido che le compose. Le prime goccie che infiltrano a traverso la vôlte delle cavità e che vi restano sospese, provano un principio d'evaporazione alla loro superficie, ovvero abbandonano una parte di gaz che favoriva la dissoluzione delle loro materie calcaree; quindi esse depongono una parte delle molecole saline che formano alla loro base un piccolo anello o rudimento tubulare. Questo embrione di tubo si accresce e si allunga per via delle nuove goccie arrivate in seguito alle prime, e che discendono sia lungo la loro superficie esterna, sia a traverso la loro cavità interna. Ma questa cavità finisce ordinariamente coll'ostruirsi, ed allora la stalattite non si aumenta più che all'esterno; e com'essa s'ingrossa di preferenza alla base, dove l'acqua comincia a deporsi, si capisce ch'essa deve avere in generale una forma conica. Le stalattiti sono qualche volta terminate da pallattole cristalline o da concrezioni funghiformi di piccoli cristalli; questo ha luogo quando la cavità nella quale esse si formano si riempie in parte d'acqua, o quando esse stalattiti attingono la superficie.

La loro estremità immersa nel liquido, diventa un centro di attrazione per le particelle di materia minerale che tengono in dissoluzione.

Le goccie d'acqua che cadono sul suolo delle cavità sotterranee vi formano altri depositi, ordinariamente anomali, a struttura stratiforme ed ondulata; queste sono le stalagmiti da cui si ricavano talora degli scampoletti di alabastro calcare. Qualche volta questi ultimi depositi aumentandosi vanno a congiungersi alle stalattiti che pendono dalle vôlte, e formano in seguito delle enormi colonne, che decorano maestosamente l'interno delle caverne o grotte sotterranee.

Esistono in Francia parecchie grotte di questo genere che sono molto singolari, ma una delle più celebri che si conoscano è quella d'Antiparos nell'arcipelago greco, che fu visitata e descritta da Tournefort. Questo botanico, vedendola, s'immaginò che le pietre vegetassero a modo delle piante. Alcune piccole stalattiti si producono giornalmente nelle gallerie delle miniere, nell'interno delle caverne o degli antichi sotterranei, dove si possono seguire in qualche maniera i progressi della loro formazione.

(D'Orbigny — *Diction. d'Hist. natur.*)

STALLE. Qualche cosa fu detto in proposito nel Dizionario primitivo sotto a questa medesima voce, nonchè sotto a quella di Scuderie; crediamo tuttavolta prezzo dell'opera tornare sopra

l'argomento, togliendo a considerarlo specialmente sotto al punto della salubrità.

La costruzione delle stalle, la loro forma e le loro dimensioni, differiscono notabilmente, e con ragione, da una contrada all'altra.

Le stalle del mezzogiorno, delle vallate calde, dei paesi dove la stabulazione è permanente, devono avere una disposizione diversa da quella dei paesi temperati, delle plaghe nordiche, delle montagne dove spira un'aria viva e salubre, dei luoghi in somma dove la pastorizia la vince sulla stabulazione.

Egli è evidente che mandre giovani, di statura mezzana, viventi sulle colline, in una atmosfera purissima, di cui godono liberamente per tre parti dell'anno, non debbano essere alloggiate come le vacche da latte di grande corporatura, di età avanzata, tenute continuamente rinchiuse, e che dimorano in bassi siti.

Indipendentemente dalle loro proporzioni variabili, le stalle devono subire una modificazione nei loro scompartimenti secondo il genere del foraggio e dello strame, secondo la maniera di comporre e di adoperare il concime, e secondo la destinazione speciale del bestiame, da latte, da lavoro o da ingrasso. In tutti i casi, devesi però considerare come una cattiva stalla quella che non sia abbastanza guarentita dal freddo, e sopra tutto dal caldo, che sia soggetta all'umidità ed alle correnti d'aria sregolate, e nella quale l'aria viziata dai gas mefitici sviluppati dal fieno, dalla respirazione degli animali e dal loro trasudamento cutaneo, non sia rinnovellata come conviene.

Gli è dimorando in cosiffatte stalle che il bestiame contrae quella moltitudine di malattie che lo decimano.

Passeremo rapidamente in rivista le principali condizioni volute per la loro costruzione.

In una stalla troppo fredda, le bestie mangiano molto, si conservano male e le vacche perdono il loro latte. Si rimedia a questo inconveniente con muri bene costruiti e con buoni serramenti; se ne limita la capacità con chiusure temporarie fatte di stoppia e di fascine, popolandola di molto bestiame, fornendola dello strame necessario e del suo letamaio. All'uopo viene dessa anche riscaldata o ventilata con altri mezzi artifiziali. Ma ciò che importa più si è la freschezza durante l'estate, e questa si ottiene lasciando un libero accesso al vento del nord; chiudendone con cura nella mattina le aperture di levante e di mezzogiorno, la sera quelle di ponente, ed aprendole tutte durante la notte. Egli è dunque necessario che vi sieno da tutti i quattro lati della stalla delle finestre con vetrate, onde essa non resti mai priva di luce, la cui utilità è incontestabile, sebbene non compresa da tutti. Quest'errore del resto va di giorno in giorno scemando introducendosi l'uso delle vetrate, il cui modico prezzo vale a renderle ogni giorno più popolari.

La condizione principale per la salubrità delle stalle è lo spazio. Il numero dei posti dev'essere determinato non già in ragione delle estensione, ma della capacità, vale a dire che la superficie d'ogni stalla dere esser più larga o più stretta in ragione dell'altezza, che sarà di tre metri circa. Con un'altezza maggiore, si arrischia di convertire la stalla in una ghiacciaia durante l'inverno, e con una minore di ridurla nell'estate una stufa infetta, tanto più pericolosa quanto la ventilazione naturale è difficultata.

In fatti, le finestre che servono a stabilire le correnti d'aria depuratrice, devono essere alte, affinchè passino sopra

Digitized by Google

il corpo degli animali, la cui salute per siffatto modo non corre nessun pericolo. L'aria pura che s' introduce fredda e più densa, tende a discendere ed a sostituire l'aria riscaldata dal contatto delle bestie, la quale essendo più leggera tende naturalmente ad un movimento ascensionale.

Quest'aria fresca, viziate e rarefatta alla sua volta nelle regioni inferiori, risale a mano a mano che l'aria nuova discende. Questa caduta e questa ascensione alternative tengono l'atmosfera interne in una favorevole agitazione, e la purificano efficacemente. Qualora non abbiasi l'opportunità locale necessaria per ottener questo effetto, si praticano dei pertugi lungo il muro e differenti altezze, giovati dalle imposte, che si aprono frequentemente. Questi pertugi producono molto effetto, ma non sempre impunemente.

Il volume d'aria necessario ad ogni animale, presenta secondo le circostanze proporzioni ben differenti. In un caso, dieci metri cubi lascieranno meno a desiderare la ventilaziune artificiale, che trente metri in un altro. Non si potrebbe dunque fissare che una media, vale a dire cinque metri cubi per ogni cento chilogrammi di bestiame: media che si aumenterà del resto colla moltiplicazione degl' individui. Per esempio, non bisogna mettere insieme più di dieci bestie in un locale che ne conterrebbe undici separatamente; venti in quello che ne conterrebbe ventitrè; in una parola, bisogna fare precisamente il contrario di ciò che si è soliti a fare, seguendo l'ispirazione d' una falsa economia. — Oltre le cure assidue ed intelligenti per mantenere la polizia nelle stalle, si può renderle più salubri con operazioni semplici e poco costose, vale a dire spargendo di tratto in tratto sul pavimento solfato di calce, con polvere di carbone, od argilla bruciata e polverizzata, ovveramente purificandola a mezzo di vapori solforosi; finalmente s' innaffieranno con una soluzione di solfato e meglio di cloruro di ferro che decompongono l'idrogeno solforato, gas particolarmente da temersi. Queste sostanze s' impadroniscono dell'ammoniaca, la concentrano nell' ingrasso che così si migliora, e prevengono nel tempo stesso le esalazioni perniciose.

Finalmente, una infezione straordinaria, e gli stessi vermini delle stalle non resistono ed uno sprigionamento d'acido cloridrico e di cloro, prodotto dall'acido solforico versato sopra il cloruro di sodio.

Si agevola la comodità del servizio, e la più compiuta produzione del letame col regolare e consolidare il suolo, che senza di ciò forma delle cloache, od assorbe le orine. Il suolo, dov' esso non sia più alto del terreno esteriore, deve anzi a tutto preservarsi dalle infiltrazioni, mediante canali; qualche volta lo si fa di macigno, lo che torna di grande vantaggio. In caso diverso, lo si rende solido ed impermeabile con un selciato, con un palancato o collo smalto. Lo smalto, oggidì che la calce idraulica abbonda, è ciò che vi ha ad un tempo di più sicuro e di più economico. Combinando le diverse pendenze volute dalle circostanze particolari, si giunge a sbarazzarsi dei liquidi senza perderli, poichè tutti quelli che non vengono assorbiti dal letame o dalle materie terrose scolano per rivoletti negli appositi serbatoi.

Il piano e la configurazione delle stalle che passano per *classiche,* sono piuttosto un oggetto di curiosità che di profitto, mentre nessuno abbandonerà le sue abitudini ed i propri comodi per imitare un modello. — Le une sono semplici con una sola fila di bestie; le altre sono doppie, vale a dire a due file. Queste file sono collocate talvolta lungo i muri, lasciando nel mezzo un passeggio comune;

tal altra sono nel mezzo, lasciando due passaggi laterali. Ma nel primo caso occorrono due mangiatoie, e nell'altro basta una sola comune alle due file. Là le mangiatoie servono di corridoio e di passatizio per distribuire il nutrimento, qui hannovi degli anditi appositi. — Alcuni stabiliscono le mangiatoie esternamente, ovvero sotto le rimesse; ed allora gli animali passano la testa per alcune aperture praticate nei muri e munite di portelli; il trasporto e la distribuzione degli alimenti si operano quindi con più facilità. Altri ne costruiscono una per ogni animale, ed accanto ad essa un magazzino di foraggio. Avvi chi usa d'aprire lungo il corridoio, e dietro l'unica fila, una vasta fossa nella quale gettasi il letame che si ammassa e mantiene umido per l'affluenza delle urine, e si decompone lentamente senza molte perdite, e nel momento d'usarlo trovasi nella condizione più favorevole. — Si aggiungono alle mangiatoie degli abbeveratoi comuni o isolati, stabili o mobili. Ordinariamente il fienile resta indipendente dalla stalla, la cui parte superiore non serve per solito a molti usi. Qualora però si voglia usarne per collocarvi il fieno, ciò non si fa che dopo averla sgombrata diligentemente o soffittata, allo scopo di sottrarre il bestiame dalla polvere del fienile stesso, ed il fieno dalle emanazioni umide ed ammoniacali del letame.

Le più svariate disposizioni delle stalle coi loro più ingegnosi accessorii mancano del requisito essenziale, qualora, sebbene larghe, comode, magnifiche, esse tornino molto dispendiose. Le stalle delle regioni nordiche hanno il privilegio quasi esclusivo di attirar l'attenzione pubblica per la loro magnificenza; ma quelle delle contrade del mezzogiorno, sebbene ritenute assai meno perfette, hanno forse altrettanto diritto di raccomandarsi alla stima altrui, mentre sono più semplici, costano meno, alloggiano più bestiame sopra un'area meno vasta, nè la cedono guari alle più rinomate sotto il rapporto della salubrità. Queste hanno comunemente due file con mangiatoie e rastrelliere strette addossate ai muri, non lasciando nel mezzo che uno spazio mediocre, ma sufficiente per il passaggio delle bestie e dei carretti. Una stalla opportunamente alta, e provveduta di finestra, fabbricata sotterra, è più calda l'inverno, più fresca l'estate. Il suo palco superiore, quasi a livello col di fuori, o che una dolce rampa rende accessibile alle vetture, formato di assi di legno duro, forti e ben congiunte, costituisce il fienile.

Il fieno condotto sopra carretti, che ad ogni viaggio lo premono gradatamente, attraversando il granaio finisce col trovarsi compresso come da un torchio idraulico. Per questo modo, esso occupa uno spazio minore, e si conserva molto meglio. Ne segue da ciò che nel mese di agosto i cumuli lasciando dei vuoti, servono questi a collocarvi la paglia foraggiata, che si migliora acquistando il sapore del fieno, e che si dà a mangiare alle bestie per tempo, unitamente ai foraggi troppo acquosi dell'autunno. Sopra la testa di ogni animale trovasi un foro praticato nel solaio, piccola bottola per la quale discende o sdrucciola facilmente e prontamente l'alimento, senza che se ne perda briciola. L'orlo delle bottole è munito di un colatoio molto ristretto in forma d'imbuto la cui sommità comunica col solaio, e per queste bottole e per altre aperture tutti i gas malsani, e principalmente l'aria espirata dagli animali, passano dalla stalla nell'atmosfera esterna a misura che si producono. Questa ventilazione, che si ottiene con molta facilità ed è applicabile dovunque, può esserlo particolarmente nei paesi freddi. I diversi effluvi non

restando più stagnanti, grazie a queste correnti d'aria, non possono più attaccarsi al solaio, invadere o danneggiare i foraggi. Essi potrebbero tanto meno penetrare nella loro massa compatta.

(A. De Saint-Priest.)

STALLO. Stanza, dimora, luogo dove si sta; ed è propriamente quel posto fermo che alcuno gode di diritto, come sono i posti dei giudici nel tribunale, dei canonici nel coro, e simili.

(Tram.)

STALLONE. *Haras* chiamano i Francesi al luogo destinato ad alloggiamento degli stalloni e delle giumente e ad allevare i puledri, forse dalla parola latina *hara* che significa stalla. — La creazione di stabilimenti pubblici che portano questo nome, è di per sè sola una prova di decadenza nella razza cavallina. Ciò indica in fatti uno stato critico ed alcune circostanze locali, come il bisogno di lottare per via di regolamenti amministrativi contro cause di deperimento e di degenerazione, che farebbero senza tale spediente rapidi progressi. Gli Arabi, i cui cavalli hanno tante qualità eminenti, non hanno d'uopo d'incoraggiamento per migliorare le loro razze. Gli altri popoli che hanno più riputazione in proposito, come i Cosacchi del Don, gli Spagnuoli dell'America del sud, ecc., ignorano per la riproduzione dei cavalli i regolamenti officiali. In Francia, le istituzioni degli *haras*, che si mantengono oggidì con grave dispendio, erano sconosciute nel medio evo, epoca di belle e forti razze cavalline. In quell'età, l'ordine sociale tutto intiero e i costumi del tempo favorivano al più alto grado i progressi delle specie cavalline, nel senso del vigore, dell'agilità, della bellezza.

I feudatarii, occupati incessantemente di guerre, di torneamenti, di caccie, avevano tutte le loro stalle eccellentemente fornite; ma allora quando i grandi tenimenti feudali scomparvero quasi affatto, la superiorità delle razze francesi declinò così rapidamente che, a partire dai primi anni del regno di Luigi XIII, i cavalli francesi furono giudicati inetti a sostenere le fatiche della guerra, e quindi si dovette reclutare la cavalleria presso lo straniero. Fu sentita allora la necessità di rimediare ad una condizione così disastrosa per le finanze, come pericolosa per la sicurezza dello stato, ed a questo scopo Luigi XIII con un editto del 1639 tentò di organizzare un sistema di scuderie col tesoro reale. Questo primo saggio non ottenne però che deboli risultamenti. Colbert rinnovò il tentativo nel 1665, e lo continuò con grande preseveranza fino alla sua morte, avvenuta nel 1683. Durante questo ultimo anno, un decreto del Consiglio stanziò l'intervenzione del potere reale nella sorveglianza e nella direzione della produzione della razza cavallina. Una statistica del 1690 c'insegna che a quell'epoca 1636 stalloni reali montarono 50,000 giumente, lo che dà una media per ciascheduno di circa 31 giumente; e che il numero dei poledri che ne risultarono arrivò a più di 40,000. Raffrontando questa statistica a quella pubblicata dal ministero dell'agricoltura e del commercio nel 1850, si trova fra le due epoche una differenza che non è molto vantaggiosa all'epoca nostra, poichè si vede che nel 1849, 1400 stalloni (236 in meno che nel 1690) hanno effettuato, ciaschedano in via media, 45 copule, lo che corrisponde ad una media di 14 in meno per ogni stallone. Avvi in questo semplice confronto un indizio certo delle superiorità dei prodotti che si ottenevano allora cogli stalloni meglio conservati.

Questa proprietà delle scuderie reali non fu però di lunga durata; imperciocchè

durante gli ultimi anni del regno di Luigi XIV, la penuria dei cavalli divenne tale nel regno che per repristinare la cavalleria francese si rese necessario acquistare più di cento milioni di cavalli dallo straniero. — E questo stato di decadenza risvegliò l'attenzione del consiglio di reggenza, ed operossi ben presto una felice reazione in favore delle istituzioni stabularie. *L' haras du Pin* fu fondato nel 1714, ed il regolamento del 1717 tornò a restituire in vigore la produzione cavallina; migliorandosi sempre più lo stato delle cose per la creazione dell' *haras de Pompadour* fondato nel 1755, e che divenne proprietà della corona nel 1760. Indipendentemente da quest'ultimo, mantenuto a spese del tesoro reale, esistevano dodici depositi di stalloni a carico dello stato o delle provincie, e posti sotto la sorveglianza immediata dell' amministrazione generale delle scuderie. Tali stabilimenti erano situati a Fontenay-le-Compte, per il Poitù; a Tarbes, per la Bigorre; a Pau e ad Apath, per il Bearn; a Rieufort, per tutto l'Auch; a Rodez, per la Rouergue; a Perpignano, per il Rossiglione; a Yeben, per il Delfinato; a Rosieres, per la Lorena; a Annoncel, pel tre vescovati. L' isola della Camargue aveva in oltre un *haras* libero fondato nel 1755, dietro un ordine di Luigi XV. La Francia possedeva, finalmente, alcuni magnifici *haras* privati, come quello di Chambord, stabilito dal maresciallo di Sassonia e continuato dal marchese di Polignac; quello di Torigny appartenente al principe di Monaco; quello di Recroi, proprietà del principe d' Estherazy; quello di Jumillac nel Limogino fondato dal marchese di questo nome, ecc. Sommando questi diversi elementi, le statistiche officiali del 1789 portano a 3,239 il numero totale degli stalloni reali, provinciali o approvati. Attribuendo loro il massimo della clientela stabilito dai regolamenti, vale a dire di 36 giumente per ogni stallone, si trovano per ogni anno all' incirca 11500 giumente coperte. Il numero delle nascite è fissato dagli stessi documenti a 55,000.

Un decreto del 29 gennaio e 31 agosto 1790 soppresse la spesa degli *haras* nazionali, e ordinò la vendita dei loro stalloni; nè si tardò guari a risentire gli effetti disastrosi di questa misura. Alcuni anni più tardi, non solamente si cercarono inutilmente nel territorio francese i cavalli di lusso, che ne avevano fatto per lungo tempo l' ornamento, ma anche la difesa del paese era gravemente compromessa, per la mancanza di cavalli proprii al servigio militare. La Convenzione nazionale, scossa da questo pericolo, emanò in data 2 germinale anno III (22 marzo 1795) un decreto col quale ordinò la creazione di sette depositi nazionali di stalloni, che dovevano essere collocati nei dipartimenti più degni di preferenza per la natura dei loro foraggi e per la specie dei loro cavalli. Questo decreto, al quale le vicende del tempo non premisero dare gli ultimi perfezionamenti, fu in realtà la sorgente dei miglioramenti che ebbero luogo in seguito, poichè esso consacrò i due grandi principii sui quali gli *haras* moderni si distinguono da quelli dell'antico sistema: la sostituzione degl' incoraggiamenti al metodo coercitivo, e la concentrazione di tutti i mezzi d' azione sopra un determinato numero di punti. Tali furono le basi del decreto imperiale del 4 luglio 1816, completato tre anni dopo da quello del 17 maggio 1819. Il primo stabilì annualmente una somma di due milioni al servizio degli *haras*. Una parte di questo denaro doveva essere distribuita pei premii delle corse, e principalmente per quei coltivatori che

presentassero i più begli allievi, vale a dire ai proprietarii degli stalloni approvati.

Il secondo stabilì undici scuole d'equitazione, e fu quindi istituito presso al ministro dell'interno un comitato centrale incaricato di occuparsi di tutto ciò che fosse relativo alla propagazione delle razze dei cavalli.

I buoni effetti di questi due decreti furono sventuratamente in gran parte paralizzati dai disastri prodotti dalle due invasioni del 1814 e 1815. Nello spazio di 4 mesi, la Francia ebbe a fornire presso che 40,000 cavalli. I puledri furono allevati come nel 1792, e per compiere la ruina delle razze cavalline in Francia, le furono rapiti i più belli e vigorosi stalloni e le giumente gravide che restavano negli *haras*.

La Ristorazione peggiorò le condizioni dell'industria cavallina. L'imperatore, i suoi fratelli, i suoi generali, i grandi dignitarii dello Stato, gli amatori di tutte le classi non si erano serviti che de'cavalli francesi; i Borboni, al contrario, e le persone rientrate con essi, avevano preso nell'Inghilterra il gusto delle cose inglesi. Comunque siasi, gli *haras* furono conservati, ma la loro dotazione di due milioni fu ridotta ad 1,320,000, nel 1816 e nel 1817. — Questa si rialzò in seguito a poco a poco fino alla cifra di 1,815,000 franchi. — Malgrado l'insufficienza di questi mezzi, l'amministrazione degli *haras* ottenne risultamenti notevoli. Dal 1815 al 1833 essa acquistò 1902 stalloni, cioè 233 arabi o inglesi, 853 di razza normanna, e 826 scelti fra i migliori del territorio francese. A partire dal 1833, la detta amministrazione entrò in una via più razionale ancora, adottando il sistema del puro sangue nell'incrociamento delle razze.

Da quest'epoca in poi si cura in fatti più il perfezionamento che l'abbondante riproduzione delle specie.

Lo scopo unico dell'amministrazione è d'illuminare gli allevatori di cavalli propagando i migliori metodi d'incrociamento, e di fornire nel medesimo tempo il paese dei tipi necessarii cui l'industria dei particolari sarebbe impotente a procacciarsi. Essa va d'altronde soggetta alla controlleria d'una commissione composta di 9 membri nominati dai consigli generali ed incaricati di esaminare, dentro i limiti d'ogni *haras* o deposito, tutte le questioni relative alla razza cavallina. L'insieme di questo sistema è regolato da diverse ordinanze, fra le quali la più notevole è quella del 21 dicembre 1833. Si può giudicare dell'importanza attribuita ai lavori dell'amministrazione degli *haras* dai fatti seguenti.

Il numero dei cavalli in Francia è valutato a circa 3 milioni di teste. — La vita d'un cavallo dovendosi calcolare, in via media, di 10 anni, sarebbe dunque necessario di ottenere una riproduzione annua di 300,000 cavalli per non patirne penuria. Per una tale riproduzione occorrerebbero almeno 600,000 giumente fecondate. Occorrerebbero quindi in Francia, supponendo una media di 34 a 35 accoppiamenti per ogni animale, 4000 stalloni almeno ogni anno. Ora gli *haras* non ne possedono che 1,400, e malgrado un vivo desiderio di trovarne il complemento presso i particolari, l'amministrazione non ha potuto premiarne nel 1849 che 414.

L'amministrazione degli *haras* spetta al giorno d'oggi, alla direzione dell'agricoltura dalla quale dipende, ed entra nelle attribuzioni del ministero dell'interno. Essa è incaricata della direzione o della sorveglianza dei due *haras*

nazionali, quello *du Pin* e di *Pompadour,* e di 21 depositi di stalloni, vale a dire: 6 di prima classe, 7 di seconda, ed 8 di terza. Questi si estendono ad un limite che comprende da due fino ad 8 dipartimenti, e sono:

Depositi di prima classe: Albeville, Angers, Napoleon-Ville, Pau, Saint-Lò, Tarbes.

Di seconda classe: Blois, Cluny, Laugonnet, Rosieres, Saint-Maixent, Strasbourg, Villeneuve-sur-Lot.

Di terza classe: Arles, Aurillac, Braisne, Jussey, Lamballe, Libeurne Montierender, Rodez. — Il personale di ciascun *haras* e dei depositi componesi: di un direttore, di un agente speciale incaricato delle scritturazioni e della cassa, di un veterinario, alcuni palafrenieri ed altri salariati. — Quattro ispettori generali fanno ogni anno, al terminare della *monta,* una ispezione generale, non solamente di tutti gli *haras* e depositi pubblici, ma anche degli *haras* privati, e fanno conoscere al ministro quelli fra questi ultimi che meritano di essere incoraggiati. Gl' ispettori generali assistono alle corse stabilite nella loro giurisdizione, o nell' intervallo delle loro tornate costituiscono il consiglio degli *haras* che si riunisce almeno due volte per settimana al ministero dell' interno, per dare il loro avviso intorno alle misure più importanti da prendersi. Nessuno può essere nominato ufficiale degli *haras* dove non abbia ottenuto un diploma d' idoneità, e dopo aver seguito i corsi delle scuole istituite nel 1831, nell' *haras* du Pin. Questa scuola comprende 20 allievi ammessi soltanto dopo un esame al quale non è lecito presentarsi senza l' autorizzazione del ministro. La durata dell' insegnamento è di 2 anni. Un allievo può tuttavolta, per eccezione, ottenere l' autorizzazione di fare un terzo anno. — L' istruzione e l' alloggio sono gratuiti, ed una biblioteca speciale è posta a disposizione degli allievi.

(A. BOST.)

STAMBERGA. Edifizio o stanza ridotta in pessimo stato, ove appena si possa abitare. (TRAM.)

STAME. Parte fecondante della pianta contornata dal calice o dalla corolla, o da entrambi, che è per lo più della figura di un filo, il quale è detto *filamento,* e terminato da un globo o borsetta che dicesi *antere,* che contiene la farina o polvere fecondante, la quale è detta *polline.*

A meglio sviluppare questa troppo succinta definizione aggiungeremo ciò che segue:

Lo stame è l' organo maschio delle piante, quello che nei fiori completi vedesi collocato fra la corolla e il pistillo, e forma per conseguenza il più esteriore dei due verticilli degli organi sessuali. Si riconoscono facilmente gli stami nei fiori alla loro configurazione generale ed alle parti che li costituiscono. Queste parti sono in numero di tre: l' inferiore che ha la forma di un filamento più o meno allungato che ha ricevuto il nome appunto di filetto o *filamento;* la superiore sostenuta dal filetto che dicesi *antere* costituita da una specie di borsetta, sovente divisa in due scompartimenti, che apresi nello stato del suo primo sviluppo, per lasciare uscire la terza parte sviluppata nel suo interno, e che non è altra cosa, che la polvere fecondatrice od il *polline.*

Le diverse parti dello stame hanno una importanza diversa; il polline è la più essenziale, mentre senza di questo non havvi fecondazione, ma com' esso non sviluppasi che nell' antere, così anche quest' ultimo è della stessa importanza. In quanto al filetto, esso non esercita alcuna parte speciale, ma è un semplice

supporto che manca sovente, ed in questo caso l' antera chiamasi sessile.

La forma delle singole parti degli stami varia moltissimo, ed induce nell' organo tutto intiero delle configurazioni diverse. Il più spesso esso è biloculare, vale a dire è fornito internamente di due celle distinte, quando è giunto allo stato adulto. Il tramezzo che separa queste celle, e che spessissimo forma una semplice lama, ha ricevnto il nome di *connettivo*. In alcuni fiori il connettivo acquista uno spessore molto più grande.

Nelle salvie lo si vede anche allungarsi in nn prolungamento sottile, le cui estremità portano due borse, l' nna fertile bene sviluppata e piena di polline, l' altra sterile abortita di buon' ora e ridotta, quando il fiore è adulto, a non formare che un piccolo corpo irregolare e colorato senza cavità interna. Cadauna cella dell'antera adulta andava primitivamente suddivisa in due cellette, mediante un tramezzo secondario che non potè seguire lo sviluppo dell' antera, e che in seguito si è rotto in modo da confondere in una sola le due cavità fino allora distinte. La linea secondo la quale questa chiusura delle cellette attaccavasi alla parete esterna dell' antera è indicata all' esterno da una crespa longitudinale meno profonda di quella che corrisponde d' ordinario al connettivo. Egli è pure sopra questa linea che apresi la cella nel suo pieno sviluppo, per lasciar uscire il polline. In un certo numero di piante, l' antera è *uniloculare* o fornita d' una sola cavità. Ciò avviene del pari per lo confondersi delle due celle primitive, e stabilisce il carattere principale, mercè a cui la famiglia delle epacridee si distingue da quella delle ericacee. Lo si trova anche nella famiglia delle malvacee dove pare risulti dalla rottura anche assai tarda di un' antera ordinaria divisa in due. Al contrario, particolarmente nelle laurinee, si osservano degli stami a quattro celle sovrapposte a due a dne. Finalmente presso molte conifere si trovano antere con celle numerose, ma è assai difficile il decidere se nei fiori si debba ammettere l' esistenza delle antera multiloculari, o molte antere comuni strette insieme. — Quando l' antere è giunto al suo pieno sviluppo, essa apresi per lasciar uscire il polline che deve fecondare il pistillo.

La causa di questo aprimento, o di quest'*antesi*, pare risieda in alcune celle particolari che formano uno strato all' interno della parete dell'antera, é che quando quest' organo si approssima al suo stato perfetto, si riducono a non aver più pareti coutinue, ma semplicemente una specie di filamenti spirali disposti a rete, che loro valsero il nome di cellule fibrose. Queste fibre sono estremamente sensibili all'azione alternativa della umidità e della siccità, e molti botanici hanno pensato che da questa igroscopicità risulti la loro azione. Comunque sia del loro organo, la deiscenza delle antere operasi in maniera diversa.

Il più spesso ogni cella si fende in tutta la sua lunghezza nel senso della sua ruga mediana. Ma a poco a poco la lunghezza di questa fenditura diminuisce presso le altre piante, fino a che da ultimo non si trova più per la uscita del polline che un semplice poro terminale.

Si trovano esempi numerosi di questa deiscenza per pori fra le ericacee, i solani, ecc., ecc.

In alcuni casi la sommità dell' antera prolungasi in uno o due tubi, e qualche volta tre, pei quali il polline deve passare per arrivare all' esterno, come nelle melastomacee.

Finalmente, in molte altre, come le

Digitized by Google

berberidee, le laurinee, ecc., la deiscenza si fa coll' aiuto di battenti o di valvule che si alzano, e restano fisse ad un punto del contorno, che serve loro di cerniera.

Fra i caratteri importanti che forniscono gli stami, figurano quelli che hanno servito di base al sistema di Linneo, ed a certe grandi sezioni nel metodo naturale. Essi sono cavati dal numero di questi organi nel fiore, dalla loro lunghezza relativa, dalle loro aderenze.

In quanto al numero degli stami, lo si dice definito o determinato quando resta al di sotto dei quindici ai venti, e indefinito o indeterminato quando gli oltrepassa. Gli stami in numero definito variano in generale tanto meno da un fiore all'altro nello stesso gruppo, quanto sono meno numerosi. Inoltre, il loro numero è generalmente diverso nei fiori dei monocotiledoni ed in quelli dei dicotiledoni. Nei primi esso arriva sovente ai tre o sei, nei secondi è composto ordinariamente di cinque o dieci, di due o d'un multiplo di due. In alcune piante, nella ruta, nell' adoxa, p. es., si nota questo fatto singolare: che il fiore che s' apre il primo ha un numero di stami differente da quello che presentano i fiori sviluppati dopo.

Le proporzioni relative degli stami dipendono quasi unicamente dalle lunghezze dei loro filetti.

Talvolta sono tutti eguali, tal altra tutti ineguali. Di maniera che si vede assai spesso nei fiori dove questi organi sono in numero doppio dei petali, quelli che sono opposti a questi ultimi organi differire di lunghezza da quelli che si alternano con essi loro; ma non si è creduto dover designar questo caso con un nome particolare. D'altronde, come nella grande maggioranza delle labbiate, delle scrofularinee, ecc., il fiore presenta quattro stami, due dei quali sono più lunghi degli altri: e di qua il nome di stami *didinami*. Finalmente, nel fiore delle crocifere si osservano sei stami, quattro dei quali sono lunghi e due corti; e sono quelli che si chiamano stami *tetradinami*. Le saldature degli stami fra loro possono aver luogo coi filetti, colle antere, o con tutti e due. Gli stami uniti coi filetti diconsi *adelfi*, e più particolarmente *monadelfi* quand' essi non formano che un solo corpo; *diadelfi* quando dalla loro congiunzione risultano due fasci distinti e separati; *poliadelfi* quando i loro fasci eccedono il numero di due. Gli stami *singenesici*, che caratterizzano specialmente la immensa famiglia delle composite sono quelli le cui antere stanno unite tra loro. Finalmente Linneo, a cui la scienza deve le nomenclature sopraindicate, non ne ha proposto alcuna pegli stami uniti ad un tempo coi filetti e colle antere. Una considerazione molto importante è quella della inserzione degli stami; essa ha fornito a Jussieu un principio per la suddivisione dei monocotiledoni e dei dicotiledoni nel metodo naturale. Questa ha indotto a distinguere gli stami *ipogini*, *epigini* e *perigini*. Gli stami hanno un' analogia manifesta coi petali; di maniera che si veggono assai spesso trasformarsi in questi ultimi sotto la influenza della cultura, e dare origine ai fiori doppi. In questo caso è evidente che se la trasformazione è completa, il fiore diventa necessariamente sterile, mentre che se una porzione degli stami soltanto si trasforma, e l' altra persiste nello stato normale, la fecondazione può ancora aver luogo, e la pianta può dare dei frutti e dei grani. Di qua la differenza tra i fiori semi-doppi e quelli veramente doppi, o pieni.

(P. Duchartre.)

STAMIGNA. Pezzo di pannolino bianco,

per solito quadrato, che si colloca sopra d' un vaso, o d' un piccolo telaio di legno, negli angoli del quale stanno fitte alcune punte, atte a trapassarne a rattenerne i canti, e che serve a filtrare parecchie farmaceutiche preparazioni.

(O.)

STAMINALE, termine marineresco. Primo, secondo, terzo quarto staminale chiamansi i pezzi per cui partendo dai bracciuolo che si unisce col madiere delle coste, si empie il contorno delle medesime. Sono pezzi di legno più o meno curvi che formano una parte della costa o membro della nave.

(Stratico.)

STAMPA *anastatica*. È noto come i litografi trasportino dalla carta sulla pietra disegni litografici di recente tiratura, e riescano così a moltiplicare, si può dire all' infinito, il numero degli esemplari di un originale eseguito sulla pietra o sulla carta coll' inchiostro litografico.

Faraday ampliò considerevolmente questa applicazione dalla litografia con una sua invenzione, cui diede il nome di *stampa anastatica*, e mercè alla quale è possibile di trasportare dalla carta sopra una piastra metallica qualunque litografia, incisione o stampa, sebbene vecchia, per ritrarne dei fac-simile.

A tal uopo, si prenda l'esemplare stampato che si vuole riprodurre, e lo si umetta d' acido nitrico diluito, l' eccesso del quale vien tolto spremendo la stampa fra due fogli di carta bibula. Il foglio così preparato viene disteso accuratamente sopra una piastra di zinco, ripulita collo smeriglio, come si pratica per la grana delle pietre litografiche, e si fa passare il tutto sotto il cilindro d' un torchio calcografico.

L' acido nitrico assorbito soltanto da quelle parti della carta che non sono coperte dall' inchiostro grasso, giunge ad intaccare le parti corrispondenti della piastra di zinco, e produce una copia rovescia del foglio stampato. Si umetta allora la piastra con una soluzione di gomma infusa nell' acido fosforico diluito, preparato in sottili canne di vetro, mediante una lenta combustione del fosforo, ed applicasi l' inchiostro litografico col solito cilindro rivestito di pelle, dopo di che si può procedere alla tiratura cogli ordinarii metodi litografici.

Nel caso però che le stampe da riprodursi ripetessero la loro origine da oltre mezzo anno, questo processo non riesce troppo perfetto, atteso il soverchio disseccamento dell' inchiostro. Il tal caso bisogna far precedere una preparazione alla stampa immergendola prima in una soluzione di potassa, e poi in un'altra d'acido tartrico. In seguito a ciò, tutte le parti bianche della carta si coprono di piccoli cristalli di tartrato di potassa. Questo sale respinge l' inchiostro grasso, e quindi si può col cilindro ripassare la stampa ed annerirla in tutti i punti non guarentiti dal sale suddetto; il quale con un susseguente bagno in acqua distillata viene levato del tutto, per dar corso alla prima operazione.

Faraday giunse con questo mezzo a riprodurre con la massima fedeltà alcune incisioni in rame ch' erano state fatte da 20 e più anni, nonchè alcuni fogli d'un libro stampato nel secolo decimosesto; ed i fratelli Siemens a Londra, nel loro stabilimento litografico, fecero con buon successo una estesa applicazione di questa ingegnosa invenzione, la quale ha il solo difetto di riuscire, più che altro, a vantaggio dei contraffattori.

(Miller.)

Stampa *naturale* (od *autotipia*). Questa recentissima scoperta fatta dal chiarissimo caval. signor Luigi Auer R. J. Consigliere di reggenza a Vienna, ec., ec., privilegiato con Sovrano Rescritto 12

ottobre 1852, e susseguentemente con biglietto autografo di S. M. I. R. A., 29 aprile 1853, liberamente dichiarata d'utile comune e di pubblico diritto, consiste: *nell' invenzione del mezzo di produrre nel modo il più pronto ed il più semplice dall'originale stesso delle forme di stampa, d' erbari intieri, di stoffe, di merletti, di ricami, ed in generale di ogni sorta di oggetti originali e di copie, per quanto sottili ne possano essere i loro rilievi o le loro cavità; mediante il qual metodo si è al caso tanto di trarre delle copie e di stampare in bianco su di un fondo colorato, che d' ottenere in colori naturali su carta bianca delle copie identicamente eguali all' originale, senza uopo di disegno o d' incisione fatti dalla mano dell' uomo.*

Processo.

Collocasi l' originale, sia pianta, o fiore, insetto, stoffa, o tessuto, in una parola qual siasi materia inanimata fra una lamina di rame ed un'altra di piombo, facendolo passar poscia fra due cilindri ben stretti.

L' originale lascia, mercè la pressione, l' impronta della sua immagine con tutti i dettagli del suo tessuto, e, per così dire, tutta la sua superficie sulla lamina di piombo. Applicando sopra questa lamina l' impronto dei colori, come nella stampa a rame, se ne ottiene ogni volta coll' impressione di una piastra la copia di sorprendente rassomiglianza all' originale e coi colori i più varii.

Dovendosi trarre grande quantità di esemplari, cui la forma in piombo non potrebbe a lungo andare prestarsi, a motivo della sua mollezza, lo si riproduce in stereotipia, o galvanoplastica a piacimento, e si fa uso per la stampa della piastra ottenuta con un tale processo, in luogo di quella di piombo.

Laddove trattisi d' un unico esemplare che non permetta la pressione, s' induce l' originale di una soluzione di gutta-perca, e dopo aver coperto quest' ultimo di uno strato di soluzione d' argento, si fa servire la forma di gutta-perca, in tal modo ottenuta, di matrice per la successiva riproduzione galvanica.

Così ottiensi, a capo d' alcuni minuti secondi, da ogni originale una piatra pronta alla stampa di una rassomiglianza sorprendente, e quasi senza spesa, senz' aver bisogno di disegnatore o d' incisore.

Celerità d' esecuzione, rassomiglianza insuperabile dell' originale, riproduzione all' infinito, e mitezza di costo nelle stampe ottenute sono i caratteri predominanti d' un tale processo.

Il dott. Leydolt profess. all' I. R. Istituto politecnico di Vienna tentò di eseguire delle incisioni all' acquaforte sopra agata per poter di poi moltiplicarle a piacimento mediante la produzione galvanica e la stampa calcografica e tipografica; la copia di tali incisioni riuscì con tanta perfezione che non lasciò più nulla a desiderare.

Ecco ciò che si legge in proposito negli Annali dell' I. R. Istituto geologico dell'Impero, Anno II. Trim. II.:

« Il metodo più semplice di ottenere » delle immagini di pietre incise all'acqua- » forte consiste nell' impressione imme- » diata della pietra stessa. Si annera la » pietra, ben polita ed ascintta, mediante » una balla da stampatori, tinta d' inchio- » stro da stampa, poi vi si sovrappone un » foglio di carta, e la si stropiccia coll'un- » ghia del dito, oppure con una stecca » d' acciajo, o con altro stromento. A si- » mili stampe è atta di preferenze la carta » chinese, e la carta liscia di color piom- » bo di cui sogliono servirsi i legatori di » libri.

» Non annerando la balla che debol-
» mente, e guidandone cautamente l' e-
» secuzione, si ottengono delle copie che
» nulla lasciano a desiderare. Egli è dun-
» que facile il procacciarsene una quan-
» tità sufficiente per la comunicazione
» reciproca.

» Qualora la pietra sia solida e forte, si
» può suttomettterla anche immediatamen-
» te al torchio tipografico, o calcografico.
» Mercè la stampa eseguita a mano ad al
» torchio tipografico, si ottiene l' immagi-
» ne in alto rilievo, cioè il quarzo cristal-
» lizzato a romboedri in color nero, e le
» parti sciolte, in bianco; all' incontro, si
» ottiene, mediante torchi per rami, o da
» stampa a basso rilievo, l' opposto, cioè
» le parti sciolte in color nero ed il quar-
» zo cristallizzato in bianco.

» Allorchè la pietra non ammette l' uso
» del torchio, e che si voglia moltiplicare
» straordinariamente l'immagine, si fa uso
» d' altri metodi, cioè della galvanopla-
» stica o della stereotipia mediante me-
» tallo da lettere. Nel primo caso, s' im-
» parte alla pietra la facoltà conduttrice,
» ed il rame vi si precipita immediata-
» mente. Si acquista per cotal mezzo una
» piastra, la quale fornisce nei torchi ti-
» pografici gli stessi prodotti che la stampa
» a mano. Volendo rappresentare l' og-
» getto stesso in alto rilievo con torchi
» tipografici, bisogna trarne dalla piastra
» ottenuta in rame una seconda per mez-
» zo del processo galvanoplastico. Si può
» impiegare nello stesso modo il metodo
» ordinario della stereotipia facendo pri-
» ma un modello esatto in creta, e pren-
» dendone quindi un' impronta in metal-
» lo da lettere.

» La riproduzione è possibile anche
» mediante trasferimento sulla pietra. Col
» mezzo del colore a ciò appositamente
» preparato se ne fa una molto esatta im-
» pressione a mano, e la si trasferisca di
» poi sulla pietra per la sua moltiplica-
» zione ulteriore.

» Le pietre trattate all' acqua forte si
» adattano di preferenza ora ad un me-
» todo di moltiplicazione ora ad un altro,
» e bisogna tenerne conto sin dal momen-
» to in cui si adotta quello della stessa
» acqua forte.

» Le impressioni più belle, e più fini-
» te sono quelle fatte su piastre otte-
» nute in via galvanoplastica, e tirate col
» torchio da rami; ma allorchè la massa
» del quarzo cristallizzata è troppo gran-
» de, bisogna impartire un pò di aspe-
» rità a quei siti della piastra di rame,
» perchè diversamente il colore non vi
» aderirebbe. »

L' esecuzione di disegni di merletti e d'altre stoffe lavorate in rilievo ottiensi mediante la via autografica in varie guise, ed a miglior mercato che col mezzo del torchio litografico, ed ecco il come:

S' intonaca lo scampolo originale di merletti destinato alle copie d' una mistura d'acquavite e di *trementina* veneta, e la si stende sopra una piastra di rame o d' acciaio ben polita.

Vi si sovrappone quindi una seconda lamina di piombo pure egualmente polita, e si fanno passare, coll' aiuto di un torchio calcografico, le due piastre che rinchiudono il campione di merletto fra due cilindri che esercitano momentaneamente una pressione di 800 a 1000 centinaia. Tostochè si sono staccate le piastre, scopresi che il tessuto dei merletti si è impresso nella lamina di piombo; lo si stacca quindi con precauzione, ed il disegno si presenta cavo nella detta lamina.

Ora volendosi ottenere, allo scopo di trarne delle stampe, una piastra della composizione più dura del metallo de stampatori, s' impiega il processo ordinario di stereotipia o di galvanismamento mercè i

quali si può moltiplicare, come è noto, all'infinito il numero delle piastre destinate alla stampa.

Non essendo dato di stampare col torchio tipografico che delle incisioni in rilievo, è evidente che le piastre stereotipe ottenute, avendo il fondo in rilievo ed il disegno del merletto concavo, il primo si stampa con un colore qualunque, mentre l'ultimo conserva il colore della carta adoperata.

Ogni disegno quindi, per quanto complicato, può moltiplicarsi con questo mezzo sul momento e nel modo più rassomigliante, ed al prezzo medesimo delle stampe comuni.

Il sig. profess. Cav. de Perger ha trovato di fare molte applicazioni di questo principio alla riproduzione d'alcuni oggetti di storia naturale, come piante e fiori, con ottimi risultamenti.

Negli antichi processi per ottenere queste impressioni operavasi quasi sempre alla medesima maniera; vale a dire, dove trattavasi di piante, si esponevano quelle dopo averle asciutte al fuoco d'una lampada ad olio, o di una candela fino a che fossero uniformemente annerite, e si collocavano quindi fra due pezzi di carta che si confricavano con una stecca fino ad ottenere le impronta. In cambio del fumo adoperossi più tardi l'inchiostro di stampa, od una vernice nera viscosa, e si ottennero per siffatto modo stampe meno imperfette; ma ciò nulla di meno anche queste non andavano immuni da alcuni difetti. Tale operazione progrediva sempre lentamente, e bisognava tenere in pronto parecchie piante della medesima specie per ottenere il numero delle copie volute, mentre da una sola pianta estrar si potevano pochissimi esemplari. — Oggidì in grazia della nuova invenzione del sig. Cons. Auer si è ovviato a tutti questi inconvenienti, e mercè l'applicazione della galvanoplastica si moltiplica all'infinito il numero delle piastre.

L'impressione fatta immediatamente de tipi naturali, ed i cui limiti non possono ancora precisamente determinarsi, sembra, rispetto alla botanica, destinata di preferenza a riprodurre certe serie soggette ad un accoppiamento nascosto, mentre alcuni esemplari di felci e di acanti felicemente ottenuti dinotano una esattezza che non fu mai raggiunta con altri mezzi. E non solamente per la scienza, ma per molti rami d'industria sembra destinato questo processo a colmare la laguna che esisteva finora fra l'artista e il manifattore.

(I. R. CONSIGL. AUER. — CATAL. DE PERGER.)

STAMPA *sul rame*. Una nuova industria cha ha preso un grande sviluppo da pochi anni a questa parte è quella dei rami stampati od impressi, per via dei quali si è potuto ottenere a prezzi minimi degli ornamenti splendidissimi. — Ognuno sa che per trasformare in un oggetto di scultura determinata una piastra di rame liscia si approfitta della sua malleabilità per ottenere questo risultamento. La malleabilità è la proprietà che possede il metallo di distendersi e di raccorciarsi, ma questi due effetti anche coll'ausiliario della ricuocitura non possono ottenersi che sotto condizioni progressive, di cui non si può oltrepassare i limiti senza esporsi a vedere il metallo lacerarsi in alcune parti, ed in alcune altre piegarsi, come avviene di una carta a filtro in un imbuto. Or ecco lo spediente di cui si si vala per padroneggiare questi due effetti:

Una forma di ferro viene collocata sopra il tassello della berta. È noto come il punzone che entra in questa forma sia un pezzo di piombo colato; ora niente è più semplice che di modificare con uno strumento gli spigoli di questo punzone

troppo forti per non lacerare il foglio di rame; ma da un altro lato, le cavità della forma corrispondenti a questi spigoli non presentando più allo sdrucciolamento delle molecole di piombo che compongono il punzone uno resistenza sufficiente, il foglio di rame si troverebbe sollecitato a dilatarsi in proporzioni che oltrepasserebbero i suoi limiti di malleabilità. Per ovviare a questo inconveniente, si ha di nuovo ricorso al piombo, e se ne versa in fusione nelle cavità della forma di cui si paventa la troppo grande profondità nell' incominciare la operazione. Si vede quindi che le cavità della forma arriveranno progressivamente a presentare alla piastra da stamparsi tutta la profondità verso la sostituzione di nuovi pezzi di piombo di un minor spessore graduale, che andranno finalmente a sopprimersi.

I mezzi che abbiamo indicato e che sono fondamentali in questa industria, non sono però i soli che si adoperino, e senza parlare anche di quello che si distingue fra tutti gli altri per la sua importanza e per la sua novità, diremo che un ausiliario al piombo è fornito dal rame stesso che è destinato a confezionarsi.

Queste combinazioni di piombo colato, attenuato nella sua forma e colpito dalla berta, non soddisfarebbero ancora alla condizione essenziale voluta in una fabbrica, la celerità. Fu d' uopo quindi ricorrere ad un mezzo più economico nel rendere la resistenza del rame decrescente, a misura che diventano più minuti i dettagli delle superficie non ancora confezionati. Per questo effetto, si comincia dal collocare sopra la berta parecchi pezzi l' uno sopra l' altro, a poscia se ne diminuisce il numero; quindi si ha ricorso ad un altro mezzo per aumentare parzialmente la resistenza del metallo nei siti dove più si dubita che esse possa spezzarsi, lo che si fa colla sovrapposizione istantanea di alcuni pezzi di foglie di rame. Queste raddoppiature, qualche volta di dimensioni molto ristrette, ricevono il nome di camicie, e servono in fatti ad apporre una resistenza efficace alle squarciature, ed a stabilire una transizione indispensabile onde ottenere certi minuti dettagli di rilievo, ai quali il metallo originario non potrebbe prestarsi.

Ciò che abbiamo detto intorno agli effetti ottenuti nell' industria della stampa dalla plasticità del piombo, sarebbe incompleto, dove non parlassimo dell' applicazione assai notevole che se ne è fatta per amalgamare il punzone di piombo con la berta che è di ghisa, e fissarvelo nella maniera più solida. A quest' uopo nessuna vite di pressione, nessuna chiave, nessuno di quei mezzi che si adoperano nelle materie resistenti; il piombo vi si rifiuterebbe, ed ecco come si opera: La berta *(mouton)* che, come abbiamo detto, è di ghisa, ha la sua parte inferiore terminata da una superficie piana; questa superficie si fornisce, per via del tornio, di scanalature circolari concentriche più larghe nel fondo che nell' imboccatura, per cui l' insieme presenta così la parte concava in forma di coda di rondine. Per ultimare la combinazione basta lasciar cadere la berta sul piombo colato nella forma e raffreddato, affinchè, per la plasticità del metallo, la seconda metà del miscuglio venga prodotta, e che le linguette circolari a coda di rondine s' internino nelle scanalature indicate precedentemente.

Se un colpo solo della berta basta a produrre questa unione o commettitura, si capisce facilmente come tutti quelli che vi succedono valgano a consolidarla.

Ciò che abbiamo detto si riferisce ai principii fondamentali dell' industria delle stampe, e non oltrepassa i limiti di ciò che può produrre una sola materia, per

Digitized by Google

quanto ampia essa sia; ad ogni modo si ottengono al giorno d'oggi delle bande d'ornamenti d'una lunghezza indefinita o di forma svariate nella loro estensione. Trattavasi di risolvere questo problema: che mentre una parte del rame improntavasi, un'altra parte destinata al medesimo ufficio dovesse ricevere una prima forma od abbozzo, che la legasse o mettesse in rapporto col lavoro ultimato. Egli è con un sistema d'incapestrature o congiunzioni assai difficili da stabilirsi fra gli ornamenti e le matrici, che si perviene ad ottenere quei bassi rilievi, quei lunghi fregi che non dinotano veruna soluzione di continuità nè nel metallo, nè nella forma. Queste commettiture non hanno luogo soltanto in senso della lunghezza del pezzo stampato, ma sono qualche volta necessarie anche in quello della sua larghezza, ed è appunto per ottenerle che il sig. Tugère ha immaginato di svitare le barre delle sue berte saldandole alla base, per dare alla materia la latitudine necessaria onde spostarsi seguendo il traverso dei pezzi da eseguirsi.

Questa nozione può dare un'idea del sistema della stampa, ma non può altrimenti indicare il mezzo singolare, o lo spediente curioso che si adopera in questa industria per dare ai suoi prodotti una precisione che imita qualche volta l'effetto del bilanciere sulle medaglie. L'esperienza aveva provato che qualunque si fosse il peso delle berte, per quanto si ripetessero i loro colpi, la lamina di rame spinta negl'intagli della matrice dal punzone di piombo, non poteva riprodurne tutta la finitezza e la solidità. Trattavasi dunque di scoprire una materia propria a mantenersi invariabile per qualunque si fossero i colpi della berta, e per quanto svariate si fossero le forme da prodursi.

E qui accade appunto di segnalare particolarmente quella potenza infinita che rivelano così di frequente l'esplorazioni industriali, e che risiede nei fenomeni della natura osservati da alcuni uomini tanto sagaci da poter far senza non solo della luce della scienza, ma da prevenire sovente le scoperte di quella. — Ora ci duole appunto nel cuore di non conoscere e poter palesare colui che osservando pel primo il punzone di piombo mancare appunto dell'ultimo grado di duttilità necessario onde imprimere sulla lamina di rame i dettagli più delicati della matrice, ebbe l'idea di costruire una specie di punzone d'acqua, la cui fluidità valesse a compiere ciò che era stato inutilmente domandato alla plasticità del piombo. — In fatti è oggimai divenuto un processo usuale quello di versare un po d'acqua sulla lamina di rame dopo l'imprimitura del piombo, affinchè quest'acqua compressa dal punzone che la colpisce spinga il rame nei più angusti meati della matrice, e dia alla lamina tutte quelle forme che appena si avrebbe potuto attendersi dall'azione del bilanciere.

L'applicazione di mezzi così efficaci ottenne i più felici risultamenti. Si è pervenuti ad ottenere con questi processi gli ornamenti in tutto rilievo dell'architettura monumentale.

Ei si fu così che il teatro italiano a Parigi presenta nella costruzione della sua prima galleria un ramo di scala composto di mensole, che malgrado la loro grande dimensione ed il rilievo delle loro forme ha potuto produrre la stampa. L'uso di questi prodotti per la decorazione degli appartamenti è al giorno d'oggi molto diffuso in Francia.

Quando i pezzi separati sono stampati, si saldano collo stagno e si dorano coi soliti processi. (A. Durand.)

Stampa *dei tessuti*. Come fu accennato nel Dizionario, la stampa dei tessuti contempla la dipintura meccanica delle stoffe

Digitized by Google

di qualunque genere con colori resistenti alla lavatura coll'acqua ad allo strofinamento.

Secondo l'opinione di alcuni autori moderni, l'arte di stampare i tessuti era nota anche ai popoli dell'antichità, e Girardin dice che, nelle Indie, sapevasi ai tempi d'Alessandro coprire le tele con disegni a svariati colori. Secondo Erodoto, gli abitanti dei lidi del mar Caspio stampavano sulle loro vestimenta delle figure d'animali, mediante mordenti e colori tanto stabili da durare quanto le stoffe medesime. E Strabone aggiunge che gl'Indiani si vestivano di tele stampate.

Tottavia i popoli dell'antichità si limitavano a dipingere i tessuti bianchi, e ad immergerli poscia in un bagno di tintura.

Ricorderemo in proposito il seguente passo di Plinio: « In Egitto, si dipingono le vestimenta con un processo maraviglioso. S'adopera a tale effetto un tessuto bianco, e vi si applicano non colori, ma alcune sostanze sulle quali mordono i colori. I tratti così tracciati sul tessuto non sono visibili a prima giunta, ma quando s'immerga la stoffa in una caldaia di tintura bollente, la si ritrae a capo di pochi istanti carica di disegni; e ciò che è più notevole, sebbene la caldaia non contenga che una sola materia colorante, il tessuto prende tinte diverse, variando esse a norma della sostanza sulla quale aderisce il colore: l'acqua non vale a distruggere le tinte di questo genere. È evidente, che dove il tessuto fosse carico di disegni colorati nel momento d'immergerlo nella caldaia, tutti i colori tornerebbero guasti e confusi. In questo caso invece tutti i colori si fanno con una sola immersione, e si effettua ad un tempo la cottura e la tintura. Il tessuto modificato da questa operazione è più solido di quello che sarebbe se non la subisse. »

Gli antichi non ignoravano certamente l'arte di effettuare gl'improuti, ma sembra che non si servissero di questo mezzo per la stampa dei tessuti.

Ciò che v'ha di certo si è che fino al 1730 non era ancora conosciuta in Francia l'arte di fabbricare tele di cotone dipinte alla foggia di quelle delle Indie, le quali importavansi da quelle regioni e dalla Persia per mezzo appunto della compagnia delle Indie. Per convincersene, si può consultare nella biblioteca reale a Parigi, nella sala delle stampe, la ricca collezione delle stoffe usate in Francia negli anni dal 1720 al 1730. Non vi si trovano che stoffe di seta e di cotone con disegni dipinti a mano di colori foschi, che generalmente non hanno stabilità alcuna. Fu soltanto alla fine del 1736, o sul principio del 1737, che Beaulieu, capitano di vascello, descrisse per la prima volta i processi usati nelle Indie per fabbricare le tele dipinte. Egli era stato incaricato da Dufay, membro dell'Accademia delle scienze, d'istruirsi intorno alla maniera di dipingere i tessuti; laonde fece preparare a Pondichery da un abile operaio una pezza di stoffa, ed ebbe cura di prendere dopo ogni singola operazione un pezzo del tessuto, che portò in Francia coi saggi di tutte le sostanze ch'erano state adoperate. Beaulieu ripetè queste operazioni nel laboratoio di Dufay, e gli riuscirono perfettamente. Questo fatto trovasi riferito in un'opera di grande interesse intitolata: *Art de peindre et d'imprimer les toiles en grand et en petit, par B. . . . Paris* 1800; ma la storia non ci dice se a quell'epoca si fosse dato principio alla fabbricazione in grande delle mussoline.

Nel 1742, il rev. P. Coeurdoux fece, nelle sue lettere edificanti, nuovamente

Digitized by Google

conoscere i processi adoperati in quell' epoca dagl' Indiani per le tele dipinte. Questi processi sono ancora oggidì presso poco quali erano nell' antichità, e per assicurarsene basta raffrontare ciò che disse Plinio colle descrizioni moderne. Ecco come si procede al giorno d' oggi secondo Gonfreville:

« I mucci (coloratori di tele) delle Indie utilizzano alcuni minerali impuri che molto influiscono sulla durevolezza dei colori, e la cui analisi servì ad apprezzarli al giusto. Questi abili e pazienti operai non impiegano altrimenti agenti chimici così perfetti e numerosi come facciamo noi; nelle loro operazioni non sembrano guidati da alcun principio di chimica; ma la pratica e sopra tutto una indeclinabile costanza, li mettono in grado di superare qualunque ostacolo, e suppliscono con ciò alle innumerevoli nostre macchine. Essi applicano e punteggiano il loro mordente a mano con una specie di tiralinee di giunco, guernito all' estremità d' una spugna o d' un panno contenente la composizione, e che spremono leggermente a norma del bisogno. Per ottenere il campo fosco si servono di piastre di cartone opportunamente traforate, e vi passano sopra i colori con un grosso pennello come usano i nostri dipintori da stanze; e per le parti riservate investono tutta la stoffa di cera, vi disegnano sopra, levando con uno stilo di legno la cera da tutti quei punti che devono ricevere nel bagno il colore bleu, ecc., ecc. Eglino usano tanta destrezza, perseveranza e precisione in questi processi tanto semplici, da raggiungere la perfezione nei disegni dei loro più ricchi tappeti. »

In quanto all' origine di quest' industria in Francia, è inoltre a notarsi che verso l' anno 1746 vi si stampavano stoffe ad uso di tappezzeria, o mediante tavole di legno incise a rilievo, o con tavole incise in rame. Le prime fabbriche di questo genere furono stabilite prima a Parigi, poi a Versaglia, Orange, Marsiglia, ecc.; ma si adoperavano soltanto colori ad olio od a colla, i quali s'alteravano in breve, e non resistevano nemmeno ad una semplice immersione nell' acqua.

Alla stessa epoca, gli Olandesi ed i fabbricatori svizzeri inondavano la Francia, la Germania e l' Italia di tele dipinte a colori vivaci e durevoli, lo che diminuiva considerevolmente il consumo dei prodotti delle fabbriche di Rheims, Amiens, Roan, Lione, ecc. Rimostranze energiche furono allora fatte in tutta la Francia contro i cotoni stampati, quali per avviso delle camere di commercio doveano mandare in ruina le industrie intese alla confezione degli altri tessuti. Onde por fine a queste lagnanze, il governo proibì, sotto pene severissime, l'importazione e l' uso delle tele di cotone bianche o stampate provenienti dall'estero. Tale rigore fu spinto tanto oltre che gl' impiegati doganali erano autorizzati a ridurre pubblicamente in pezzi gli abiti di tele dipinte della Svizzera, colle quali erano vestite le donne.

Anche alla compagnia delle Indie fu vietato importare le tele bianche di cotone, od almeno sotto certe condizioni e riserve. Questa proibizione fu però abolita e commutata con decreto 7 settembre 1759 in una imposta del 10 per cento sul valore, che fu ben presto aumentata al 15 per 0/0, e stabilita li 19 luglio 1760 a 60 fr. per quintale di tele bianche, e 150 fr. per ogni quintale di tele stampate. In forza di questa legge, l' uso e la fabbricazione dei tessuti di cotone stampati furono resi possibili in Francia, potendosi ritirare facilmente dall' estero le tele di cotone bianche,

che non si fabbricavano per anco regolarmente.

Tuttavia, le camere di commercio protestarono di nuovo; ma il governo francese fu sordo a tutte le loro lagnanze, e s'appigliò al partito migliore, a quello cioè di proteggere la manifattura delle tele stampate, incoraggiandola energicamente. Fino dal 1751 avea desso mandato in Inghilterra un agente incaricato di studiare i migliori metodi di fabbricazione, ed alcuni anni appresso un certo Cabanes, inglese, in forza d' uno speciale decreto, eresse una fabbrica di cotoni stampati nei cortili dell' arsenale, ma non riuscì compiutamente, perchè non conosceva affatto i migliori metodi per fissare i colori.

L' attuale perfezionamento delle tele stampate di Francia, specialmente rispetto alla bellezza dei colori, devesi principalmente ascrivere alle indagini di chimici distinti, ed in particolare, ai lavori di Berthollet, Chaptal e Chevreul, i quali misero gl' industrianti francesi in grado di entrare non solo in concorrenza, ma di superare da ultimo decisamente gl' Inglesi, che da oltre un secolo aveano raggiunto in questo ramo un alto grado di perfezione.

Teoria della stampa dei tessuti.

È generalmente noto come l' arte di stampare sui tessuti, consista in massima nell' applicare direttamente, mediante tavole incise a rilievo od intagliate, e con operazioni meccaniche, alcuni colori speciali, che vengono poscia fissati con particolari processi chimici.

Essa consta quindi di tre elementi distinti, vale a dire:

1.° Della preparazione dei colori, ossia composti chimici, destinati a produrre i disegni colorati ed inalterabili.

2.° Della disposizione dei disegni, dell' incisione delle tavole e dei cilindri che servono ad applicare i colori.

3.° Dell' impiego di macchine ed operazioni manuali, che rendano possibile di stampare presto, bene ed a buon mercato.

L' elemento essenziale è senza dubbio la preparazione dei colori che non sono vendibili in commercio, mentre da per tutto si trovano incisori e macchine per la stampa, più o meno perfette. Lo stampatore di tessuti deve quindi conoscere non solo la teoria, ma essere addestrato alla pratica relativa alla composizione dei colori. Mancandogli questa cognizione speciale, egli è costretto valersi d' un altro che diriga la preparazione e la mistura dei colori, il quale nel maggior numero dei casi cura di tener secrete le proporzioni dei preparati per la composizione delle sue tinte.

Daremo quindi in succinto un prospetto dei prodotti chimici del commercio servibili alla stampa, ed indicheremo la preparazione di quelli che si confezionano d' ordinario nelle fabbriche stesse, nonchè gli usi cui sono destinati.

Prodotti che si acquistano belli e preparati in commercio.

Acido solforico inglese, per i processi d' imbianchimento e per l' avvivamento.

Acido solforico fumante, ossia di Sassonia, per le soluzioni d' indaco.

Acido solforoso, per l' imbianchitura.

Acido nitrico, per le dissoluzioni di ferro e di stagno.

Acido idroclorico, che misto al precedente serve a sciogliere lo stagno.

Acido arsenioso, per preparare il così detto verde di Scheele.

Acido cromico, quale mordente sul cotone, massime sopra fondi d' azzurro d' indaco.

Acido acetico, adoperato nella preparazione di tutti i mordenti pel rosso in cotone.

Acido ossalico, il quale agisce come mordente ed, in certi colori sopra la lana, unito all'acido tartrico impiegasi come corrosivo sui cotoni.

Acido tartrico, si che usa come il precedente.

Acido citrico, è un buon corrosivo per i *calicot* e per certi colori sulla seta fissati a vapore.

Ammoniaca, per isciogliere la coccinilia, e per alcuni colori d'oricello sulla lana.

Idroclorato d'ammoniaca (sale ammoniaco) entra nella composizione d'alcuni colori d'applicazione sulla lana e sulla seta tessute con trama di cotone, specialmente per l'azzurro di Francia sopra lana.

Cloro, trova specialmente applicazione nell'imbianchimento del cotone, e serve inoltre a preparare il deutocloruro di stagno ed il prussiato rosso di potassa, base dell'azzurro di Francia.

Cloruro di calce, ottimo per l'imbianchimento.

Cloruro di soda, per imbianchire il cotone dopo un bagno di robbia.

Acetato d'allumina, serve per mordente, e ridotto a gelatina, anche per fissare l'azzurro di Prussia solubile.

Solfato d'allumina e potassa (allume) fa parte di alcuni mordenti per tessuti di cotone.

Nitrato d'allumina, per mordente dei colori a vapore sulla seta, e pei *foulard* a bagno di robbia.

Calce grassa, adoperata nei bagni d'indaco, e mista colla caseina serve alla incollatura dei legni.

Carbonato di calce (creta) trova talvolta applicazione nei bagni di robbia.

Potassa, sciolta nell'acqua forma la lisciva di potassa per imbianchire le tele di cotone e di lino.

Sotto-carbonato di potassa, che trovasi in commercio anche col nome di *ceneri di feccia,* entra nella composizione del colore aranciato a vapore, sul cotone.

Arseniato acido di potassa, mordente pel verde di Scheele sul cotone.

Arsenito di potassa, per stampare fondi sul cotone.

Cromato di potassa, è di grand'uso tanto per comporre un colore giallo pel cotone, quanto per preparare il cromato di piombo, per l'avvivamento dell'azzurro di Francia e certi colori a vapore.

Bicromato di potassa, s'impiega come il cromato giallo, nonchè nella preparazione d'un verde durevole sopra cotone.

Acetato di potassa, fa parte d'un mordente rosso.

Biossalato di potassa (sale d'acetosella); per alcuni colori sopra la lana, come, p. es., il rosso di cocciniglia.

Bitartrato di potassa (cremor di tartaro), entra nella composizione d'alcuni corrosivi per cotone, e d'alcuni colori per lana che si fissano a vapore.

Prussiato di potassa, per istampare in azzurro sopra cotone e lana, saturando la potassa coll'acido tartrico, coll'aggiunta d'una piccola porzione d'acido solforico.

Soda, sottocarbonato di soda, pel digrassamento ed imbianchimento dei tessuti di lana, ecc., e come agente di saturazione.

Bicarbonato di soda, serve quale agente di saturazione per i mordenti nei bagni alla robbia.

Zinco, per ottenere soluzioni deliquescenti.

Ferro metallico, in ritagli o torniture, viene impiegato per preparare i sali di ferro, che costituiscono le basi ed i

Digitized by Google

mordenti d'una infinità di tinte sopra cotone e tessuti di lana.

Protosolfato di ferro, serve comunemente nella preparazione dei bagni d'azzurro, ma nella stampa si adopera soltanto per colori d'applicazione sopra cotone.

Perossido di ferro, per colori solitari sopra cotone.

Azzurro di Prussia (di Berlino), viene pel solito surrogato dal prussiato rosso di potassa.

Stagno, in ritagli o torniture, per formare il sale di stagno, ossia la dissoluzione di stagno, ecc.

Protocloruro di stagno (muriato di stagno), impiegasi tanto per corrosivo sopra i fondi prodotti col perossido di manganese o di ferro sul cotone, quanto per mordente sopra lana, quale principio disossidante dell'azzurro d'indaco durevole sopra cotone, e come mordente per l'azzurro di Prussia.

Deutocloruro di stagno (ossimuriato di stagno), usasi di frequente nella preparazione di colori sopra cotone e lana.

Nitrato di piombo, per mordente del giallo di cromo sopra cotone.

Sottonitrato di piombo, per le riserve di giallo di cromo sul cotone.

Cromato di piombo, per fare un color giallo sul cotone, e per corrosivo giallo.

Sottocromato di piombo, serve principalmente pel colore aranciato d'applicazione sopra un fondo uniforme col manganese, come pure per fondi uniti, riserve e stampati sul cotone. Lo si rimpiazza però vantaggiosamente col sottoacetato di piombo e con una dissoluzione di cromato di potassa.

Acetato di piombo, serve per comporre il mordente pel rosso ed in tutte le decomposizioni che si fanno allo scopo di ottenere degli acetati.

Deutocloruro di mercurio, coll'idroiodato ioduroto di potassa, per ottenere ioduro di mercurio, quale colore d'applicazione sul cotone.

Solfato o cloruro di manganese, per i colori di bronzo sul cotone.

Sale inglese, ossia sale pel colore di rosa, composto di 2 parti di deutocloruro di stagno ed 1 parte di sale ammoniaco. Questo sale entra nella composizione dell'azzurro di Francia sopra lana impartendogli una tinta violetta.

Composizioni chimiche che d'ordinario si producono nelle fabbriche di tele stampate.

Nitrato di ferro. — Viene adoperato come mordente pei tessuti di lana, e si ottiene sciogliendo a poco a poco nell'acido nitrico a 36°, tanti ritagli lucidi di ferro, quanti è dato sciogliere nello spazio di 24 ore. Questa operazione deve però esser condotta con qualche cautela. L'acido nitrico viene versato in un vase di grès d'una grandezza più che sufficiente, collocato all'aria aperta; vi si aggiungono poscia alcuni ritagli di ferro immune da ossidazione, nè se ne aggiungono altri se prima non sieno quelli completamente disciolti, e così di seguito, finchè a capo d'alcune ore il liquido cominci a saturarsi ossia non disciolga altro ferro. Vi si gettano allora molti ritagli e si abbandona la dissoluzione a sè stessa sino all'indomani.

Si esamina attentamente questa dissoluzione, e qualora lo svolgimento di gas avesse cessato del tutto, la si decanta senza dilazione dai ritagli di ferro; poichè lasciandovela più a lungo si farebbe più densa ed assumerebbe un colore di ruggine, nel qual caso non servirebbe più a nulla. Bisogna egualmente evitare di decantarla prima che cessi per intero lo

svolgimento del gas, mentre in caso diverso non si ottiene una soluzione saturata, e l' eccesso d'acido contenutovi impedirebbe la fissazione del colore sui tessuti. Il preparato perfetto deve avere una bella tinta bruna ed essere trasparente come uno sciloppo.

Cloruro di zinco. — Impiegasi nella composizione d' un colore pulce sul *tibet* e nella stampa sul cotone, per attrarre l' umidità dell' aria e facilitare la combinazione del mordente sul tessuto. Lo si prepara facendo disciogliere nell' acido idroclorico quanto più zinco si può, procedendo come fu superiormente indicato pel nitrato di ferro. Il liquido deve segnare 55° all' areometro.

Protocloruro di stagno. — È necessario come mordente nella preparazione dei colori, e come corrosivo sopra i fondi bruni o color di bronzo prodotti col cloruro di manganese e col perossido di ferro.

Si ottiene questo sale disciogliendo 500 gramme di stagno raffinato in chilogrammi 1,50 d' acido idroclorico a 22°. A quest'oggetto si mette della sabbia in una vaschetta di terra, e nella sabbia si colloca un pallone di vetro nel quale s' introduce da prima lo stagno e poi l' acido idroclorico. Portasi in seguito sopra un fuoco di carbone la vaschetta, si riscalda sino alla completa dissoluzione dello stagno, lasciando da ultimo raffreddare e depositare il liquido. La dissoluzione limpida che si decanta deve pesare da 50 a 55° all' areometro.

Deutocloruro liquido di stagno. — Dissoluzione di stagno nell' acqua regia per avvivare i colori alla robbia, e come mordente dei colori.

Questo sale si prepara mescolando insieme 8 chilogrammi d' acido idroclorico a 22° e 4 chilogrammi d' acido nitrico, e facendovi poi disciogliere a poco per volta 4 chilog. di stagno. La dissoluzione si conserva in vasi bene otturati."

Un altro buon metodo di preparazione è quello degli stampatori di Lione, che si valgono del preparato come mordente sopra i tessuti di seta. Essi prendono 4 chilog. d' acido nitrico, 500 gramme di acqua nella quale furono disciolte 500 gramme di sale marino od ammoniaco, mescolano il tutto e vi fanno sciogliere lentamente un chilogramma di stagno in lamine o torniture.

Di questi due metodi, il secondo è più antico, ma il primo dà migliori risultati pei tessuti di lana.

Un terzo preparato, che serve come mordente per colori a vapore sopra cotone, è il seguente:

Prendonsi chilogrammi 4 d' acido idroclorico, e 2 d' acido nitrico; in questo miscuglio si fanno disciogliere 2 chilog. di sale di stagno; si lascia riposare il liquido sino all' indomani e si decanta la porzione limpida, diluendola da ultimo con tanta acqua da giungere ai 5° dell' areometro. Le pezze di tessuto vengono immerse per una mezz'ora in questa dissoluzione, ben lavate e poi passate per un quarto d' ora in un bagno di sottocarbonato di soda a 2°. Da ultimo si sciacquano e si asciugano.

Solfato d' indaco. — Entro ad un vase chiuso ed in 3 chilogrammi d' acido solforico di Sassonia, si discioglie, a piccole porzioni, un chilogramma d' indaco ridotto in polvere fina. Quest' operazione deve durare per lo meno 4 ore; la dissoluzione non deve riscaldarsi troppo, poichè s' abbrucierebbe l' indaco, ma è necessario che venga eseguita ad una temperatura di 25 a 30° centigradi, poichè ad una temperatura più bassa l' indaco non si scioglierebbe punto.

Acetato d' indaco. — Prendonsi 2 litri d' acqua calda e vi si disciolgono un

chilogramma d' acetato piombico e 625 gramme di solfato d' indaco; questo miscuglio si agita per 12 ore, poi lo si lascia riposare e si decanta da ultimo la soluzione chiara, che costituisce l'acetato d'indaco, e deve segnare 15° all'areometro.

Lisciva caustica. — Si fanno bollire per un quarto d'ora 500 gramme di potassa del commercio e 250 gramme di calce viva in 2 litri d'acqua. Deposta che sia la soluzione, si passa alla decantazione, e vi si aggiunge da ultimo tanta acqua che segni 1° all'areometro.

Acqua gommata. — Si disciolgono in 2 litri d'acqua 1500 gramme di gomma Senegal.

I bagni acidulati con acido solforico per avvivare i colori in robbia sulla seta, si fanno a 1° o 1°,5 gradi areometrici.

Materie coloranti che si trovano comunemente in commercio belle e preparate.

Estratto di legno di Campeggio o delle Indie;
Estratto di legno del Brasile o di Fernambuco;
Estratto del legno di Santa Marta o di Nicaragua;
Estratto di legno di Cuba;
Estratto di legno giallo (*morus tinctoria*);
Estratto di quercia nera;
Oricello ed estratto d' oricello;
Cocciniglia ammoniacale.

Preparazione dei principali bagni (decozioni) di materie coloranti.

Bagni di campeggio o legno d' India. — Chilogrammi 9 di legno Campeggio, ridotto a minuti ritagli, si fanno bollire nella sufficiente quantità d' acqua, a tre riprese di mezz' ora ciascuna; si riuniscono in seguito le tre decozioni, e si fanno evaporare sino a 10 litri.

Il bagno freddo dovrà avere una densità di 3° dell' areometro di Beaumé.

Bagno di campeggio pel colore nero. — (Ricetta inglese) chilog. 35 di legno campeggio in ritagli, chilog. 2,5 di noci di galla polverizzate, si fanno bollire in tre volte con 25 secchie d'acqua, e si concentra la decozione a 50 litri.

Bagno di grane di Persia. — Un chilogramma di grane di Persia si tratti colla sufficiente quantità d' acqua perchè dopo tre decozioni ed una susseguente concentrazione si ottengano 4 litri di bagno colorante.

Altro bagno per tessuti di lana a trama di cotone. — 5 chilog. di grane di Persia si trattino in tre riprese coll' acqua (facendole ogni volta bollire per mezz' ora) insieme a 5 litri d' acetato d'allumina di 12° ed 8 litri d' acqua; si riducano i tre bagni mediante evaporazione a 10 od 11 litri, che devono pesare da 14 a 15°.

Bagno di quercia nera. — Si prenda un chilogramma di quercia nera e la quantità d' acqua voluta per conseguire in tre decozioni concentrate 4 litri di bagno.

Bagno d' oricello. — Facciansi bollire durante mezz'ora, ed in due riprese, 8 chilog. d'oricello in 16 litri di lisciva caustica ad 1°; si evaporino dappoi

Digitized by Google

i due bagni riuniti sinchè ne risultino 8 litri.

Bagno di cacciù. — 500 gramme di cacciù puro, 2 litri d'acqua ed 1 litro d'aceto. Si riscalda il tutto lentamente sino a 60°, e si lascia deporre la decozione per ritrarne 2 litri di bagno chiaro.

Bagno di noci di galla, pel colore nero. — Si procede come pel bagno di Campeggio, con 3 chilog. di noci di galla polverizzate ed una sufficiente dose di acqua per ottenere coll' evaporazione 4 litri di bagno a 6° B.

Bagno di Santa Marta ossia Nicaragua. — Ottiensi questo bagno facendo bollire a tre riprese 3 chilog. di legno di Santa Marta con tanta acqua, che evaporando le tre decozioni unite ne restino 2 litri.

Gli altri bagni di legno giallo, curcuma, ecc., e generalmente tutte le sostanze coloranti vegetali si preparano alla stessa guisa, e si hanno considerevoli vantaggi adoperando per le decozioni caldaie di rame a doppio fondo riscaldate col vapore, non essendo in tal caso possibile d'alterare le materie coloranti.

Composizione dei colori (a vapore) per la stampa dei tessuti di cotone.

Essendosi estesamente trattato in questo Supplemento della preparazione dei MORDENTI, passiamo a descrivere la composizione dei colori.

Rosso. — 5 litri del bagno di Santa Marta a 5°; 1 litro del bagno di grane di Persia a 6°; 2 litri d'acetato d'allumina a 12°; 500 gramme d'allume; 62 gr. d'acido ossalico; 93 gr. di nitrato di rame; 93 gr. dissoluzione di stagno.

Rosso meno vivace. — 8 litri del bagno di Santa Marta a ½ grado; vi si disciolga a 50° C. un chilogr. d'allume. Compiuta la dissoluzione si aggiungano 750 gr. d'acetato piombico, poi si lasci riposare il liquido e si decanti la porzione chiara. S'ispessisce in seguito con 1500 gr. di gomma e s'aggiungono da ultimo, a freddo, 156 gr. di deutocloruro di stagno, liquido.

Giallo. — 1 litro del bagno di grane di Persia a 6°; 62 gr. d'allume; 16 gr. di protocloruro di stagno; 375 gr. di gomma Senegal.

Azzurro. — 6 litri d'acqua tepida; 562 gr. di prussiato potassico; 187 gr. d'acido ossalico; 250 gr. d'allume; chilog. 1,750 di gomma.

Aranciato. — Chilog. 1,50 ceneri di feccia fatte bollire in quattro differenti riprese, e per ¼ d'ora, con 6 litri d'acqua; abbiasi cura di far deporre la decozione ad ogni cottura e di decantarne il liquido chiaro; poscia si diluiscano nel bagno risultante dalla unione delle quattro decozioni, chilog. 1,750 di oriana, e si riduca il miscuglio, mediante ebullizione, sino a 10 litri. S'ispessisca coll'amido torrefatto in ragione di 375 gr. per litro.

Verde. — 1 litro d'un bagno di grane d'Avignone, nel quale si disciolgono a caldo 31 gr. d'allume. Dividasi il bagno in due parti; nell'una si facciano sciogliere a caldo 70 gr. di prussiato potassico e 187 gr. di gomma, e nell'altra 8 gr. di protocloruro ed 8 gr. di deutocloruro di stagno.

Raffreddati che siano i due miscugli, si mescolino insieme.

Bruno pulce. — ¾ di litro del bagno di Santa Marta a 5°; ¼ di litro del bagno di Campeggio ad 8°; 62 gr. d'allume; 16 gr. solfato di rame; 8 gr. d'acido ossalico; s'ispessisca con 375 gr. d'amido torrefatto.

Digitized by Google

Nero. — $\frac{7}{8}$ di litro del bagno di Campeggio; $\frac{1}{8}$ di litro di pirolignite di ferro a 15°; si riscaldi con:

93 gramme d' amido bianco;
47 gramme d' amido torrefatto;
31 gramme d' acetato di rame.

Ritirata dal fuoco la soluzione, vi si oggiungano 62 gr. d' allume, e quando è raffreddata, 16 gr. di nitrato ferrico a 50°.

Bagno per il colore lilla. — 8 litri d' un bagno di legno d' India a 3°; 4 litri del bagno di Santa Marta a 4°; chilog. 1,5 d' allume; si riscaldi il tutto a 50° C. Compiuta la soluzione dell' allume, aggiungasi: chilog. 1,250 d'acetato di piombo; si rimescoli sino al totale raffreddamento del preparato, si lasci riposare e si decanti il liquido chiaro.

Lilla. — 1 litro del bagno suddetto; 1 litro d' acqua; 750 gr. di gomma Senegal; 36 gr. della dissoluzione di stagno.

Azzurro della China o d' Inghilterra per la batista. — In un mulino da colori s' introducono da 5 a 6 chilog. d' indaco di prima qualità, polverizzato grossolanamente, e da 5 a 7 chilog. di solfato di ferro sciolto in 10 litri d' acqua. La macinazione viene protratta per due o tre giorni, sino a che il miscuglio sia ridotto ad una poltiglia gelatinosa, la quale viene estratta e diluita mediante opportuna aggiunta d' acqua. Se vuolsi avere l' azzurro ispessito colla gomma, si prepara una soluzione molto densa di gomma per aggiungerla a parti (volumi) eguali del preparato. In caso diverso, si aggiungono altri 10 litri d' acqua.

Il colore così ottenuto viene contraddistinto col nome d' *azzurro normale* ossia azzurro N.° 1, e per produrre le relative degradazioni di tinta, aumentasi la quantità d'acqua gommata come segue:

10 parti d'azzurro N.° 1 con 2 parti d'acqua gommata = Azzurro N.° 2.
6 parti d'azzurro N.° 1 con 6 parti d'acqua gommata = Azzurro N.° 3.
2 parti d'azzurro N.° 1 con 10 parti d'acqua gommata = Azzurro N.° 4.
2 parti d'azzurro N.° 1 con 16 parti d'acqua gommata = Azzurro N.° 5.

Queste diverse qualità d'azzurro s'impiegano nel modo seguente:

Stampa con una sola tinta, per un disegno estremamente minuto. — Stampando a mano coll' assicella, l' azzurro N.° 3, ispessito colla gomma o meglio coll' amido. Per tavole grandi o cilindri, azzurro N.° 2 ispessito colla gomma.

Stampa a due tinte azzurre. — Per le assicelle: prima tinta, azzurro N.° 2, o, 3 coll' amido; seconda tinta, azzurro N.° 4, o 5 colla gomma. Per le tavole incise: Prima tinta, N.° 2 coll' amido; seconda tinta, azzurro N.° 4 o 5 colla gomma.

Stampa a tre tinte. — Quando si stampa a mano colle assicelle intagliate, s' adotta: per la prima tinta l' azzurro N.° 3, coll' amido; per la seconda, il N.° 4 coll' amido; per la terza, l' azzurro N.° 5 colla gomma.

Si approntano quattro bagni nei quali s' immergono e si manipolano le pezze stampate.

Primo bagno, di calce viva pei mordenti. — In una tina larga 7 metri ed alta 2 metri, riempiuta d'acqua di fiume,

si fanno sciogliere 125 chilog. di calce viva, rimescolando continuamente sino alla completa soluzione.

Secondo bagno, di solfato di ferro. — Si fa una soluzione di solfato di ferro a 7° B., in una tinozza simile alla prima.

Terzo bagno, di soda caustica, ad 8.° — S'apparecchia questo bagno in una terza tina, sciogliendo nell'acqua tanto sotto-carbonato di soda cristallizzato, da giungere agli otto gradi dell'areometro; in seguito, s'aggiunge calce viva per $\frac{1}{4}$ del peso della soda, si agita spesso il liquido durante due giorni, facendolo riposare da ultimo prima di servirsene.

Quarto bagno, d'acido solforico, ad 1 *od* 1 $\frac{1}{2}$ *dell'areometro, pel pulimento delle pezze.* — Quando sonosi passate per le prime tine da 50 a 60 pezze, conviene rimontare i bagni aggiungendovi dei nuovi preparati, all'oggetto di conservar loro la forza.

Alcuni fabbricatori preparano l'azzurro coll'indaco, col solfato di ferro ed un sesto di solfuro d'arsenico; qualche altro v'aggiunge invece dell'acqua una soluzione d'acetato di ferro, e talvolta si fa anche un miscuglio d'indaco, d'acetato di ferro e di nitrato piombico. Thillaye, dal quale abbiamo desunto questi dettagli, fa osservare come per l'aggiunta del nitrato di piombo s'ottengano degli azzurri assai vivaci.

Composizione dei colori per la stampa dei tessuti di pura lana.

Nero d'amido. — 10 litri del bagno di Campeggio a 3°; 2 litri del bagno di noci di galla a 6°; chilogrammi 2,250 d'amido; 93 gr. di verde rame cristallizzato (acetato di rame); si cuoce il tutto durante cinque minuti per lo meno.

Quando il colore è quasi freddo, si aggiunge 1 chil. 250 di nitrato di ferro a 48°, e quando è raffreddato del tutto, vi si commescola un chilogramma d'acetato d'indaco.

Nero alla gomma. — Conviene concentrare a 2 litri, 4 litri di bagno di Campeggio, aggiungervi 1 litro del bagno di noce di galla ed ispessire con 1 chilog. di gomma. In seguito, vi si aggiungono 125 gr. d'allume, e 375 gr. di solfato di ferro calcinato.

Nero-bleù (ricetta inglese). — 12 litri d'una decozione di Campeggio a 4°; chilog. 1,250 di amido bianco; chilog. 1,125 d'amido torrefatto; 375 gr. di carminio d'indaco; 375 gr. d'allume; chilog. 1,375 di nitrato di ferro.

Grigio polvere (ricetta inglese). — Due litri di cacciù a 1° $\frac{1}{2}$; 500 gramme di gomma; 62 gr. d'allume; 31 gr. d'acido tartrico; 47 gr. di cocciniglia ammoniacale a 3°; 16 gr. d'acetato d'indaco a 10°; 31 gr. d'acido acetico od aceto.

Grigio azzurrognolo. — Sei litri d'acqua; 31 gr. di carminio d'indaco; 31 gr. di cocciniglia preparata. Si fa un accurato miscuglio, si filtra la soluzione e vi si aggiungono 2 chilogram. di gomma; 187 gr. d'allume; 31 gr. d'acido ossalico; 62 gr. di deutocloruro di stagno.

Grigio fino. — Tre litri d'acqua; 750 gr. di gomma; 93 gr. d'allume; 24 gr. d'acido ossalico; 24 gr. di cocciniglia ammoniacale a 1°; 32 gr. d'acetato d'indaco a 10°.

Grigio ordinario. — Sei litri d'estratto di legno giallo a $\frac{1}{2}$°; 2 litri di cocciniglia ammoniacale a 3°; 156 gr. di carminio d'indaco; 312 gr. d'allume; 156 gr. d'acido ossalico; da ispessirsi con 2 chilog. di gomma.

Rosso fino. — Si fanno bollire a tre

riprese, in una sufficiente quantità d'acqua, 500 gr. di cocciniglia polverizzata, si evaporano le tre decozioni riunite sino a 2 ½ litri d'estratto, che vengono ispessite quasi a freddo con 312 gr. d'amido, aggiungendo poscia 93 gr. d'acido ossalico. Si fa riposare il preparato sino all'indomani, e vi si aggiungono ancora 156 gr. di deutocloruro di stagno liquido.

Rosso ordinario. — Si preparano 6 litri di bagno facendo bollire 590 gr. di cocciniglia in polvere, esponendo indi a freddo con chilog. 2,750 di gomma polverizzata, aggiungendovi subito 250 gr. d'acido ossalico pesto, e 250 gr. di deutocloruro di stagno nel giorno successivo.

Rosso infocato all' amido. — Chilog. 2 di cocciniglia in polvere, che si fanno bollire nell'acqua per ricavarne 16 litri di bagno; s'ispessisce quasi a freddo con 2 chilog. d'amido bianco, si aggiungono indi 500 gr. d'acido ossalico, e nel giorno seguente altri 750 gr. di deutocloruro di stagno.

Rosso infocato, alla gomma. — Chilogr. 3 di cocciniglia in polvere si fanno bollire nell'acqua per ottenere 16 litri di bagno, da ispessirsi quasi a freddo con 8 chilog. di gomma; vi si aggiungono 500 gr. d'acido ossalico, e nel giorno seguente un chilogramma di deutocloruro di stagno liquido.

Rosso infocato (composizione inglese). — Si stemperano in 4 litri d'acqua 3 chilog. d'amido bianco, si aggiungono 3 chilog. di cocciniglia in polvere bollita per un'ora in 20 litri d'acqua; si cuoce il miscuglio e vi s'introducono poi quasi a freddo 750 gr. d'ossalato di potassa (sale d'acetosella), e 93 gr. di protocloruro di stagno.

Giallo all' amido. — Due litri d'una decozione di grane di Persia; 1 chilogram. d'amido stemperato in 1 litro d'acqua: si aggiunge da ultimo a freddo 1 chilogram. di deutocloruro di stagno liquido.

Giallo alla gomma. — Quattro litri della decozione di grane di Persia ispessita con chilog. 1,50 di gomma, cui si aggiungono 500 gr. di deutocloruro di stagno, liquido.

Turchino carico (ricetta inglese). — Sei litri d'acqua; 750 gr. di cocciniglia umida; 750 gr. di carminio d'indaco; chilog. 2,50 di gomma; 375 gr. d'allume; 157 gr. d'acido ossalico.

Turchino carico (ricetta francese). — Si sciolgono in 4 litri d'acqua tiepida chilog. 1,50 di gomma e 125 gr. d'allumina e vi si aggiungono in seguito a freddo 93 gr. d'acido ossalico e 375 gr. di carminio d'indaco.

Turchino ordinario. — Ad un chilogramma e mezzo di gomma e 125 gr. d'allume disciolti in 4 litri d'acqua si aggiungono 125 gr. d'acido ossalico e 250 gr. di carminio d'indaco.

Turchino detto petit-bleu. — Chilog. 1,50 di gomma; 125 gr. d'allume; 4 litri d'acqua tiepida; 157 gr. d'acido ossalico a freddo; 125 gr. di carminio d'indaco.

Turchino detto di Francia. — Petit, colorista a S. Dionigi, scoprì questo bel colore turchino-violetto nel marzo del 1842, e sin da quell'epoca i fabbricatori francesi se ne servono in preferenza dell' indaco, che trae sempre un poco al verdastro.

Si prepara questo colore prendendo 1 litro del prussiato rosso di potassa superiormente accennato, 32 gr. d'acido solforico, da 15 a 25 gr. di sale ammoniaco (una quantità maggiore nuocerebbe alla tinta), da 62 a 125 gr. di sale inglese così detto da rosa, da 2 a 4° dell' areometro, a seconda della tinta che si vuole ottenere, e da 500 a 575 gr. di

gomma del Senegal a norma della natura del disegno e del grado della temperatura atmosferica.

Quando i tratti del disegno sono fini conviene aggiungere più gomma, e quando sono più grossolani o foschi, ovvero abbiasi a fare il fondo, adoperasi meno gomma.

Quando l'atmosfera è umida si aumenta la quantità della gomma, ma quando fa un tempo molto asciutto si può stampare col color quasi liquido.

La preparazione del turchino di Francia è la stessa per i tessuti misti di lana e cotone, soltanto si aggiungono in più 31 gr. di sale ammoniaco, e 125 gr. di prussiato giallo puro. I tessuti vengono prima della stampa trattati a freddo con un mordente composto di 500 gr. di stagno ed 1 chilog. d'acido solforico, con tanta acqua da ridurre il liquido a 4° dell'areometro, al quale grado dev'essere sempre mantenuto durante il lavoro. Qualora tornasse necessario aggiungere della gomma a questo mordente per applicarlo parzialmente soltanto, si dovrà sciogliere dapprima il sale di stagno e poi aggiungervi la gomma in finissima polvere, mentre in caso diverso la composizione tenderebbe a coagularsi.

L'avvivamento di questo colore si effettua passando la pezza stampata, fissata e lavata in un bagno d'acido solforico ad 1°.

Aranciato all' oriana. — Chilog. 5 d'oriana senza foglie; 16 litri di lisciva caustica a 6°; si fa una decozione riscaldando per un'ora a soli 60° C., e rimescolando senza interruzione. Vi si sciolgono poi 5 chilog. di gomma in polvere, avendo attenzione di non oltrepassare il suddetto grado di temperatura.

In alcune fabbriche si fa uso d'oriana, potassa, ammoniaca ed amido.

Aranciato all'amido. — Litri 2 del colore giallo all'amido e $\frac{1}{2}$ litro di rosso carico, all'amido.

Aranciato alla gomma. — Tre litri di colore giallo alla gomma, e $\frac{1}{2}$ litro di rosso acceso, alla gomma.

Colore granato. — Otto litri di bagno d'oricello ispessito a freddo con 2 chilog. di gomma; vi si aggiungono in seguito 4 litri del colore aranciato all'oriana, ed 1 chilog. di carminio d'indaco.

Colore di legno, all'amido. — Due litri di rosso carico, all'amido; 4 litri di giallo all'amido; 250 gr. d'acetato d'indaco.

Colore di legno, alla gomma. — Litri 2 di rosso accesso alla gomma; 3 litri di giallo alla gomma, e 250 gr. d'acetato d'indaco.

Colore di legno, all'oricello (ricetta inglese). — Litri 3 di decozione d'oricello a 6°; 312 gr. d'allume; 93 gr. d'acido ossalico; 93 gr. di solfato di ferro; 3 litri d'un bagno di grane d'Avignone e di scotano in parti eguali, ad 8°; e 750 gr. d'amido per ispessire.

Verde ordinario. — Litri 10 della decozione di quercia nera e 10 litri del bagno di grane di Persia si uniscono e si riducono per evaporazione a soli 10 litri; si ispessisce con chilog. 7,50 di gomma, senza ebullizione; dopo ritirato il liquido dal fuoco, vi si aggiungono 500 gr. d'acido ossalico, e da ultimo, a freddo, 500 gr. di carminio d'indaco e 10 litri di mordente pel color rosso composto di 10 chilog. d'allume depurato e 10 chilog. d'acetato d'allumina sciolti completamente in 20 litri d'acqua bollente.

Verde carico. — Due litri di verde ordinario e 125 gr. di carminio d'indaco.

Verde, detto petit-vert. — Litri 2 del bagno di quercia nera e 2 litri del bagno di grane di Persia si mescolano e riducono coll'evaporazione a 2 litri.

Digitized by Google

Per ispessire, s'adopera 1 chilogram. di gomma, e vi si aggiungono a freddo 125 gr. d'acido ossalico, 1 litro del suddetto mordente da rosso ed 1 litro di verde ordinario.

Verde mare. — Due litri del bagno di quercia nera; 1 chilog. di gomma; 62 gr. d'acido ossalico a freddo; 1 litro di mordente da rosso; 31 gr. d'acetato d'indaco.

Verde mirto (ricetta inglese). — Litri $\frac{1}{2}$ d'un bagno di campeggio a 3°; 2 litri del bagno di grane d'Avignone e di scotano ad 8°; 157 gr. di carmino d'indaco; s'aggiungono 312 gr. di gomma per ogni litro; 187 gr. d'allume; 57 gr. di nitrato di rame. Si lascia deporre e stagionare questo colore, al quale da ultimo si aggiunge ancora un poco d'alcoole, che fa un buon effetto.

Amaranto. — Litri 3 di cocciniglia ammoniacale e chilog. 1,50 di gomma si fanno sciogliere insieme nell'acqua. Ritirata che sia la soluzione dal fuoco, vi si aggiungono 125 gr. d'allume polverizzato, e da ultimo, quando è quasi fredda, 157 gr. d'acido ossalico.

Violetto-rossiccio, all'oricello. — Un litro di bagno d'oricello a 7°; 250 gr. di gomma; 31 gr. di protocloruro di stagno; 16 gr. di carmino d'indaco ordinario.

Violetto carico. — Due litri di colore amaranto; 157 gr. d'acetato d'indaco.

Malva. — Litri 2 di cocciniglia ammoniacale; 2 chilog. di gomma liquefatta in 2 litri d'acqua; appena ritirata dal fuoco la preparazione, si aggiungono 157 gr. d'allume, e 157 gr. d'acido ossalico quando è quasi raffreddata.

Lilla. — Due litri del colore malva, più 62 gr. d'acetato d'indaco.

Colore di rosa fino. — Chilog. 1,50 di gomma in polvere si sciolgono a caldo in 4 litri d'acqua; quando la soluzione è ridotta tiepida si aggiungono 312 gr. d'acido ossalico; nonchè, a seguito raffreddamento, 6 litri di colore malva.

Rosa per l'impressione coi cilindri (ricetta inglese). — Litri $\frac{1}{2}$ di cocciniglia ammoniacale a 3°; $\frac{1}{8}$ di litro di acqua; 47 gr. d'allume; 2 gr. d'acido ossalico; 2 gr. d'acido idroclorico.

Colore pulce. — Due litri del bagno di santa Marta; 125 gr. del bagno di campeggio a 3°; 62 gr. d'acetato di rame; 375 gr. di farina; si faccia cuocere il tutto, e si aggiungano alla composizione a freddo 250 gr. del mordente da rosso e 250 gr. di nitrato di rame.

Color camoscio. — Chilogram. 2 di gomma in polvere disciolta in 6 litri d'acqua; vi si aggiungano poi a freddo 2 litri di colore aranciato all'oriana.

Color d'albicocca (ricetta inglese). — Un litro di bagno di scotano a 3°; 250 gr. d'allume; 31 gr. di deutocloruro di stagno; 312 gr. del colore rosso infocato della ricetta inglese.

Colori per fondi sopra lana.

Lilla. — Due litri d'un bagno di campeggio a 1°; ispessire con 1 chilog. di gomma; disciogliervi a freddo 93 gr. d'acido ossalico, ed aggiungervi da ultimo a freddo 2 litri di mordente da rosso.

Grigio. — Litri 4 d'acqua e chilogram. 1,50 di gomma; s'aggiungano a freddo 47 gr. di solfato di ferro e 2 litri del colore lilla precedente.

Verde carico (ricetta inglese). — Litri 6 del bagno di legno giallo a 12°; $\frac{1}{2}$ litro del bagno di legno Campeggio a 5°; 500 gr. di carminio d'indaco; 375 gr. d'amido; 2 chilog. d'amido torrefatto;

375 gr. d' allume; 63 gr. d' acido ossalico; 32 gr. di deutocloruro di stagno; 375 gr. d'acetato d'indaco a 10 od 11°.

Verde-oliva. — Litri 3 di grigio per fondi e 2 litri di verde-rame.

Verde-pistacchio. — Due litri del bagno di grane di Persia, ispessite con 500 gr. di gomma; 16 gr. d' acido ossalico da aggiungersi a freddo; 2 litri del colore grigio per fondi.

Colore tortorella. — Mezzo litro di colore granata; 1 litro d' acqua gommata; 1 litro d' acqua.

Colori detti di fantasia, per fondi. Colore N.° 1. Mezzo litro di mordente da rosso; ½ litro d' acqua; 1 litro d'acqua gommata; 2 litri della composizione seguente:

Mezzo litro decozione di cacciù; 1 litro d'acqua gommata; 1 litro mordente da rosso; 1 litro d' acqua e 31 gr. di nitrato di rame.

Colore N.° 2. — Litri 2 di colore verde-rame; 2 litri colore di malva.

Colore N.° 3. — Due litri colore giallo per fondi; 2 litri di lilla ordinario.

Colore N.° 4. — Due litri d' acqua; 500 gr. di gomma; 125 gr. solfato di rame da aggiungersi a freddo; ½ litro di colore aranciato all' oriana.

Colori per tessuti di lana con trama di cotone (ricetta di Sieber di Manchester).

Rosso infocato. — Litri 6 decozione di cocciniglia (250 gr. per litro); 564 gr. d' amido; 187 gr. d' acido ossalico a freddo; 225 gr. di deutocloruro di stagno; 24 gr. di protocloruro di stagno.

Giallo. — Un litro del bagno di grane d' Avignone; 62 gr. d' allume; 8 gr. di protocloruro di stagno: si riscalda sino all' ebullizione, poi si aggiungono 375 gr. di gomma o d' amido torrefatto.

Turchino ordinario. — Prussiato di potassa giallo chilog. 1,50; 875 gr. d' acido tartico; 6 litri d' acqua calda: si lasci deporre e si decantino circa 5 litri di liquore chiaro, ai quali s'aggiungeranno 500 gr. di carminio d' indaco disciolto in 4 litri d' acqua; più, 63 gr. d' allume; 16 gr. d' acido ossalico; 375 gr. di gomma per litro.

Turchino carico. — Un litro d' acqua; 500 gr. di prussiato di potassa; 500 gr. d' acido tartrico; si lascia riposare la soluzione sino all' indomani per aggiungervi poi 250 gr. di gomma per ogni litro; 125 gr. di carminio d' indaco; 62 gr. d' allume; 93 gr. di solfato d' indaco.

Turchino ordinario per la stampa col cilindro. — Mezzo litro d' acqua; 93 gr. di prussiato di potassa; 62 gr. d' acido tartrico; 31 gr. d' acido ossalico; 8 gr. d' acido solforico; si faccia riposare il liquido e si decanti, aggiungendovi in seguito ½ litro d' acqua; 62 gr. di carminio d' indaco; 16 gr. d' allume; 16 gr. d' acido tartrico.

Granata. — Un litro del bagno di legno del Brasile a gradi 4 ½; 255 gr. d' un bagno di scotano a 10°; 31 gr. del bagno di campeggio a 4°; 47 gr. di allume; 31 gr. di sale ammoniaco, un poco d' alcoole; 47 gr. nitrato di rame; 93 gr. d' amido bianco; 157 gr. d'amido torrefatto.

Altro colore di granata. — Venti litri d' un bagno di santa Marta a gradi 6 ½; litri 7 ½ d' un bagno di campeggio a 4°; litri 2 ¼ del bagno di quercia nera a 10°; litri 2 ½ d' acido acetico od aceto a 3°: s'ispessisce con chilog. 2,250 d' amido comune e chilog. 3,750 d'amido torrefatto; poi si aggiungono, quasi a freddo, chilog. 1,250 d'allume; 312 gr. di sale ammoniaco; chilog. 1,093 di nitrato di rame. All' aceto si può surrogare mezzo litro d' alcoole.

Marrone. — Litri 1 $\frac{1}{4}$ bagno di Fernambuco a 4°; 1. $\frac{1}{4}$ di legno giallo ad 8°; $\frac{1}{4}$ d'un bagno di campeggio a gradi 2 $\frac{1}{2}$; 410 gr. d'amido torrefatto; 156 gr. d'allume; 87 gr. di sale ammoniaco; 172 gr. nitrato di rame.

Verde ordinario. — Venti litri d'un bagno di grane di Persia ad 8°; chilogram. 6,156 decozione di legno giallo; chilogr. 3,60 di prussiato di potassa; chilog. 1,20 d'acido ossalico; 640 gr. deutocloruro di stagno; chilog. 2 di carminio d'indaco distemperato in 500 gr. d'acido acetico a 10°; ispessire con 11 chilog. di gomma.

Verde carico. — Litri 6 d'una decozione di legno di Cuba a 10°; 153 gr. d'allume; chilog. 1,688 di prussiato di potassa; 575 gr. d'acido ossalico; 188 gr. d'acido tartrico; 500 gr. di solfato d'indaco; 62 gr. d'acetato d'indaco: ispessire con chilog. 4,250 di gomma in polvere.

Lilla. — Litri 4 di cocciniglia preparata distemperandone 125 gr. per ogni litro d'acqua; 2 litri di bagno campeggio a 5°; 1 litro d'acetato d'allumina a 12°; 250 gr. d'allume; 3 gr. d'acido ossalico; 24 gr. d'azzurro solubile; 31 gr. di deutocloruro di stagno; 375 gr. di gomma per ogni litro.

Violetto carico. — Un litro del colore turchino carico; 4 litri del colore lilla.

Nero. — Litri 42 $\frac{1}{2}$ d'un bagno di campeggio a 6°; 5 chilog. d'amido; 32 gr. grascia di maiale; chilog. 3,80 nitrato di ferro; litri 2 $\frac{1}{2}$ pirolignite di ferro; chilog. 2,150 d'acetato d'indaco.

Grigio da lutto per istampare col cilindro. — Un litro bagno di campeggio ad 1°; 47 gr. d'una dissoluzione di turchino Raymond; 250 gr. di gomma per litro.

Composizione dei colori per la stampa sui tessuti di seta (genere arrobbiato).

Rosso. — Un litro di mordente da rosso per seta (fatto con chilog. 1,625 d'acetato di piombo; 47 gramme d'acido tartrico in 12 litri d'acqua bollente, alla quale soluzione si aggiungono poscia 3 chilog. d'allume); 500 gr. gumma Senegal; $\frac{1}{16}$ di litro bagno di grane di Persia, preparato con 500 gr. di grane per 2 litri d'acqua.

Pulce. — Mezzo litro di mordente da rosso; $\frac{1}{2}$ litro pirolignite di ferro ad 8°; s'ispessisce con 375 gr. d'amido torrefatto.

Violetto. — Un litro pirolignite di ferro a 2°, nel quale si disciolgono 31 gr. di cloruro sodico (sale di cucina) e 375 gr. di gomma.

Nero. — Un litro pirolignite di ferro a 12°; 93 gr. d'amido bianco; 31 gr. d'amido torrefatto; 16 gr. d'acetato di rame.

Chermisino bruno. — Un litro mordente da rosso; 16 gr. dissoluzione di stagno (ricetta lionese); $\frac{1}{16}$ di litro bagno di santa Marta a 2°; 375 gr. di gomma.

Composizione dei colori sopra tessuti di seta, foulard, ecc., (genere vapore).

Rosso. — Litri 2 $\frac{1}{2}$ bagno di santa Marta a 5°; 1 litro di mordente da rosso; $\frac{1}{4}$ di litro d'una decozione di grane d'Avignone a 10°; 125 gr. d'allume; 16 gr. nitrato di rame; 31 gr. d'acido ossalico; 125 gr. nitrato di stagno; 1 chilog. di gomma.

Turchino ordinario. — Un litro di acqua; 31 gr. d'allume; 31 gr. d'acido

tartrico; 93 gr. carminio d'indaco; 437 gr. gomma pel Senegal.

Turchino chiaro (ricetta inglese). — Mezzo litro d'acqua; 93 gr. carminio d'indaco; 312 gr. di gomma; 16 gr. d'allume; 16 gr. d'acido ossalico; 31 gr. di una dissoluzione violetta (sale inglese da rosa) a 10°. Per ottenere le degradazioni s'aggiunge una composizione di bagno di campeggio a 3° e di deutocloruro di stagno.

Altro turchino (ricetta inglese). — Un quarto di litro d'acetato d'allumina a 10°; $\frac{1}{4}$ di litro bagno di campeggio recente a 4°; 156 gr. di gomma; 16 gr. d'acido tartrico; $\frac{1}{16}$ di litro d'acetato d'indaco a 10°; 93 gr. carminio d'indaco; 16 gr. deutocloruro di stagno.

Aranciato. — Chilog. 1,50 di ceneri di feccia; chilog. 150 d'oriana: si prepara questo colore come fu indicato per l'aranciato sul cotone (genere vapore), e lo si riduce a 6 litri coll'evaporazione; s'ispessisce con 375 gr. d'amido torrefatto.

Verde. — Decozione di grane di Persia 14 litri; 5 chilog. di gomma; chilog. 1,50 d'allume a freddo; chilog. 1,50 di carminio d'indaco.

Lilla (ricetta inglese). — Mezzo litro del bagno di campeggio a 4°; 16 gr. di cocciniglia ammoniacale; 2 gr. carminio d'indaco; 31 gr. di gomma; 24 gr. d'allume; 8 gr. d'acido ossalico; 4 gr. deutocloruro di stagno.

Altro lilla (ricetta fracese). — Mezzo litro bagno di campeggio a 3°; 4 litri del mordente da rosso: vi si disciolga un chilogramma di gomma, indi s'aggiungano a caldo 31 gr. d'acido ossalico, ed a freddo 16 gr. di nitrato di rame.

Violetto. — Un litro bagno di campeggio a 4°; $\frac{1}{4}$ di litro d'un bagno di cocciniglia ammoniacale a 3°; si faccia bollire tutto insieme sino a che si riduca ad un litro e si aggiungano 62 gr. d'allume; 512 gr. di gomma; 62 gr. dissoluzione di stagno.

Verde per disegno. — Un litro bagno di grane di Persia ad 8°; vi si disciolgano a caldo 62 gr. d'allume e 500 gr. di gomma, si distemperino poi 125 gr. di carminio d'indaco e s'aggiungano da ultimo 62 gr. d'acetato d'indaco a 15°. Volendo ottenere un verde più carico, si concentri maggiormente il bagno di grane di Persia, e s'aumenti la dose del carminio ed acetato d'indaco; per averlo più chiaro, invece, si diminuisca la densità del bagno aggiungendovi dell'acqua gommata e si prenda meno carminio ed acetato d'indaco.

Colore di rosa. — Tre litri d'acqua; 125 gr. di cocciniglia in polvere; 31 gr. di cocciniglia ammoniacale: colla cottura si riduca il miscuglio a due litri e si aggiungano 31 gr. di biossalato potassico. Riposato il liquido, se ne ritiri la porzione limpida, s'ispessisca con 375 gr. di gomma per ogni litro, e si aggiungano a freddo 16 gr. di deutocloruro di stagno e 16 gr. di biossalato di potassa.

Rosso acceso per disegno. — Un litro bagno di cocciniglia fatto in ragione di 187 gr. di cocciniglia per litro; $\frac{1}{16}$ bagno di quercia nera a 6° bollito con 125 gr. d'amido bianco; ritirato che sia dal fuoco il preparato, si aggiungano 20 gr. di biossalato di potassa, e quando il miscuglio è tiepido, 15 gr. di protocloruro di stagno, 13 gr. d'ossimuriato di stagno; ed a freddo 10 gr. di soluzione di stagno.

Nero per disegno. — Un litro bagno di campeggio a 5°, nel quale si distemperino 93 gr. d'amido bianco e 47 gr. d'amido torrefatto; si assoggetta alla cottura, appena ritirato dal fuoco vi si mescolino 37 gr. solfato di

rame, ed a freddo 62 gr. nitrato di ferro a 55°.

Nero per fondo. — Un litro bagno di campeggio a 77°; 47 gr. solfato di rame; 62 gr. d'acetato d'indaco; 47 gr. nitrato di ferro a 55°; 470 gr. d'amido torrefatto.

Colori per tessuti di lana e seta (genere Thibet).

Rosso fino. — Quattro litri bagno di santa Marta; 250 gr. di cocciniglia macinata; si evapora il preparato a 2 litri, s'ispessisce con 2 chilog. di gomma, poi s'aggiungono a caldo 16 gr. d'acido ossalico, ed a freddo 4 litri di mordente d'allume e d'acetato di piombo.

Rosso meno fino. — Un litro d'acqua gommata; 1 litro d'acqua nella quale siansi disciolti a caldo 13 gr. d'acido ossalico ed a freddo 16 gr. di deutocloruro di stagno; si aggiunga ½ litro di colore rosso fino per Thibet.

Altro simile (ricetta inglese). — Tre quarti di litro d'un bagno di cocciniglia preparato con 250 gr. di cocciniglia per litro d'acqua; ¼ di litro bagno di quercia nera (ricetta inglese) a 3°; 93 gr. d'amido; 31 gr. d'acido ossalico; 16 gr. protocloruro di stagno.

Colore pulce-rossastro per Thibet. — Si riducano a 2 litri, 4 litri di bagno di santa Marta; s'ispessisca con chilog. 1,50 di gomma; s'aggiunga ½ litro del mordente adoperato pel rosso fino suddetto, poi a freddo 125 gr. cloruro di zinco e 500 gr. nitrato di rame.

Colore di legno, carico, sulla seta e sul cotone (ricetta inglese). — Mezzo litro di cacciù a 6°; 93 gr. d'amido torrefatto; 16 gr. d'acetato di rame; 4 gr. di sale ammoniaco.

Colore di legno, chiaro (ricetta inglese). — Un litro di cacciù a 6°; 250 gr. di gomma; 32 gr. nitrato di rame.

Colori per la stampa di rilievo sui tessuti di lana.

L'ispessimento di tutti i colori di questo genere si fa prendendo 100 gr. di farina di grano nero ossia saracino per 1 litro del bagno colorante.

Rosso. — Un litro bagno di Fernambuco; 31 gr. d'allume; 10 gr. nitrato di rame.

Giallo canarino ossia di paglia. — Un litro del bagno di legno giallo o di scotano; 70 gr. di curcuma; 70 gr. di allume, che s'aggiungono quando si cava dal fuoco. La curcuma dev'essere cotta colla farina.

Giallo aranciato. — Gramme 90 di protocloruro di stagno (sale di stagno); 70 gr. di curcuma.

Verde. — Un litro decozione di scotano; 70 gr. di curcuma; da 10 a 40 gr. di solfato d'indaco a seconda dell'intensità di tinta che si vuole ottenere, aumentando questa dose per le degradazioni più cariche.

Turchino. — Da 10 a 50 gr. carminio d'indaco, a norma dell'intensità del colore (da 5 a 25 gr. per le tinte intermedie); s'aggiunga un poco di solfato d'indaco che agisce da mordente.

Colore di rosa. — Una degradazione del rosso suddetto.

Rosso acceso. — Si fa un miscuglio di $\frac{9}{10}$ del rosso suddetto con $\frac{1}{10}$ del giallo aranciato.

Amaranto. — Gramme 90 di cocciniglia ammoniacale per ogni litro; si fa bollire a tre riprese, si riuniscono le tre decozioni, che, evaporando, si riducono ad 1 litro. Con questo bagno si fa anche il *violetto*, aggiungendovi da 50 a 60 gr. di carminio d'indaco.

Granata. — Un litro del bagno di santa Marta, al quale s'aggiungono a

freddo 5 gr. d' una dissoluzione di nitrato di rame a 48°.

Colore di legno. — Litri 4 del bagno di Fernambuco; 1 litro bagno di santa Marta; 5 a 15 gr. nitrato di rame, secondo l' intensità del colore.

Colore pulce. — Si fa come il precedente rimpiazzando il nitrato di rame con 300 gr. d' allume.

Nero. — Un chilog. solfato d' indaco; 100 gr. carminio d' indaco; 5 litri d' un bagno d' oricello da 1° ad 1 $\frac{1}{2}$°.

Altro nero. — Gramme 100 nitrato di ferro, 1 litro di bagno campeggio ispessito; 25 gr. solfato d' indaco da aggiungersi a completo raffreddamento.

Si fa anche il nero col solfato od acetato di ferro e colle noci di galla, ma questo colore ha il difetto di riuscire rossiccio quando viene esposto lungamente all' aria.

Grigio. — È una degradazione del nero, e si ottiene aggiungendo al colore nero, della farina distemperata nell'acqua.

Colore giallo corrosivo sul rosso, rosso acceso, amaranto, turchino, verde, e sopra tutti i colori che non contengono sali di ferro o di rame. — Si prendono per ogni litro d' acqua 100 gr. di farina; si aggiungono a freddo da 100 a 300 gr. d' acido nitrico puro, e si lascia riposare il miscuglio per otto giorni almeno, prima di servirsene. Questo corrosivo riesce di gran lunga migliore se viene preparato alcuni mesi prima d' essere posto in opera.

Colori per la stampa dei velluti di cotone (genere vapore).

Rosso. — Un litro bagno di Fernambuco a 6° si porti ad una temperatura di 35° C., e vi si disciolgano 500 gr. d'allume; 250 gr. d'acetato di piombo; 65 gr. di sale da cucina. Dal liquido riposato per 24 ore si decanti la porzione limpida e nel frattempo facciasi un'altra preparazione separata, con litri 2 $\frac{1}{2}$ bagno di Fernambuco a 6°, misto con 125 gr. di cocciniglia in polvere, da cuocere ed evaporarsi sino a 2 litri. Quando questo bagno è freddo e filtrato, lo si mesce colla prima soluzione nel ragguaglio di una parte per tre, e vi si aggiungono in seguito 375 gr. di gomma per ispessire; 31 gr. di deutocloruro di stagno; 5 gr. di nitrato di rame.

Giallo. — Un litro decozione grane di Persia a 10°; 375 gr. di gomma, 75 gr. protocloruro di stagno e si fa bollire il tutto per 5 minuti.

Turchino. — Litri 1 $\frac{1}{2}$ d'acqua; $\frac{3}{4}$ di litro d'acetato d'allumina a 10°; 750 gr. di gomma; si faccia bollire e raffreddare poi sino a 45° C., al quale punto si aggiungono 325 gr. di prussiato di potassa e 75 gr. d' acido ossalico.

Verde. — Un litro del bagno grane di Persia a 10°; 50 gramme prussiato di potassa; si riscalda il miscuglio a 50° C. Raffreddato che sia vi si aggiungono 250 gr. d' acido tartrico, ed in $\frac{1}{4}$ di litro di questo bagno si disciolgono 125 gr. di allume e 20 gr. di deutocloruro di stagno a 50° C. I tre quarti di litro rimanenti vengono frattanto separatamente ispessiti con 375 gr. di gomma agevolando lo scioglimento con una temperatura di 50°. Da ultimo si aggiunge il $\frac{1}{4}$ di litro del primo bagno.

Violetto. — A 4 litri d' acetato d'allumina a 10°, si aggiungono tanti ritagli di legno campeggio, quanti ne può contenere il liquido; si fa bollire per $\frac{1}{4}$ d'ora e si filtra per uno staccio. Il bagno, decantato si evapora sino alla metà, aggiungendovi 31 gr. d' acido ossalico e 700 gr. di gomma in polvere; poi a freddo, 16 gr. di prussiato di potassa disciolte in piccola porzione fredda del bagno stesso.

Nero. — Due litri bagno di campeggio a 4°; $\frac{1}{2}$ litro bagno di pirolignite di ferro a 5°; 50 gr. d'amido bianco; 160 gr. d'amido torrefatto: si fa bollire per 5 minuti circa, si lascia raffreddare a 45°; poi si aggiungono a freddo 325 gr. nitrato di ferro, rimescolando il preparato sino al totale raffreddamento.

Si adoperano questi colori come nella stampa sui tessuti di cotone (genere vapore) avendo sempre la precauzione di dare alle stoffe il mordente ed esporle dopo la stampa ad un' atmosfera umida per 24 ore, tanto prima che dopo la fissazione.

Mordenti, colori e preparazioni per fare disegni sopra i tessuti di cotone arrobbiati.

Mordente A (pesa 8° all' areometro). — Litri 260 d'acqua (o meglio ancora, 160 d'acqua e 100 d'aceto), 30 litri decozione di Fernambuco, chilog. 70 $\frac{1}{2}$ d'allume. Si saturi con chilog. 4,067 di potassa disciolta in 10 litri d'acqua, chilog. 4,687 sale da cucina, 57 chilog. d'acetato di piombo: si agiti bene e si faccia riposare tre giorni prima di farne uso.

Mordente B (pesa 100°). — Litri 190 d'acqua; 50 chilog. d'allume; 50 chilog. di carbonato di soda; 37,50 chilog. d'acetato di piombo.

Mordente C (pesa da 10 a 12°). — Litri 114 d'acqua; 36 d'aceto; chilog. 47,50 d'allume, 3 di creta, 28,50 d'acetato di piombo.

Il miscuglio dei mordenti B e C in proporzioni diverse, dà dei colori rossi svariati e belli.

Stampa con disegno ribes. — Le pezze di stoffa vengono trattate come indicheremo ora per il genere arrobbiato ordinario, imbiancando cioè sul prato a

sapone come segue: 1 litro mordente rosso A, 125 gr. d'amido, 62 gr. sale di stagno. All'indomani, o tutto al più, due giorni dopo, si lavano le pezze in 25 secchie d'acqua, e si passano poi in un bagno composto d'acqua, $\frac{1}{2}$ a 2 secchie di crusca e pani 2 $\frac{1}{2}$ di creta, vi si lasciano per 15 minuti ad una temperatura di 45 a 55°, e si lavano e sciacquano da ultimo.

Bagno di tintura. — Chilog. 2 $\frac{1}{2}$ di crusca con decozione di $\frac{1}{2}$ chilogramma di cocciniglia in 16 secchie d'acqua. Vi s'immergono le stoffe mantenendovele a 45 o 55° sino a tanto che il colore si mostri bello, dopo di che si lava, batte ed asciuga.

Se le pezze vengono lasciate riposare troppo a lungo dopo la stampa, e se si tingono in un bagno troppo caldo o vi si mantengono troppo a lungo, si ha un colore cosidetto *magro*.

Nero d'applicazione sulle stoffe arrobbiate. — Un litro e mezzo bagno di campeggio a 4°; $\frac{1}{4}$ di litro bagno di noci di galla a 6°; si faccia bollire con 187 gr. d'amido; aggiungansi 31 gr. solfato di ferro; 8 gr. solfato di rame; 8 gr. acetato di rame; 187 gr. nitrato di ferro; 21 gr. olio d'oliva.

Colori e tinture per mussoline di cotone (genere arrobbiato).

Colle voci: *stampa arrobbiata, disegni arrobbiati* e *genere arrobbiato*, si contraddistinguono i tessuti sui quali si stampano successivamente i mordenti necessari per ottenere differenti colori, che si lavano in seguito in un bagno di fimo vaccino e si tingono da ultimo in una decozione di robbia o di quercia nera.

Daremo qui alcuni esempi per far meglio comprendere l' uso delle ricette relative.

Digitized by Google

Colore ciliegia per due pezze; lunghezza totale 24 metri.

Mordente per la stampa. — Un litro di mordente da rosso a 6°; 125 gr. d'amido ed $\frac{1}{64}$ di litro d'olio d'oliva. Questo preparato si faccia per lo meno 24 ore prima di servirsene.

Bagno di fimo. — Una secchia di fimo vaccino; pani 1 $\frac{1}{2}$ di creta; si porti questo bagno a 65° C. e vi s'introducano per 20 minuti le due pezze. Si lavano e si battono come se fossero tele dipinte, poi si passano nei seguenti bagni di tintura:

Bagno di robbia N.° 1. — Si riempie d'acqua, per metà, la caldaia, vi si fanno bollire chilog. 2 $\frac{1}{2}$ di crusca e 187 gr. di cocciniglia; si dà la piena coll'acqua, si riscalda a 50° e s'aggiungono poi 500 gr. di robbia elevando la temperatura quasi a 60° durante mezz'ora e sciacquando da ultimo le pezze.

Bagno di robbia N.° 2. — S'immergono nuovamente le pezze nel bagno N.° 1, al quale s'aggiungono 500 gr. di robbia; si riscalda per $\frac{1}{4}$ d'ora sino a 50 o 60°; poi si sciacqua.

Colore di ciliegia carico per tre pezze, totale di 36 metri.

Mordente e bagno di fimo come sopra.

Bagni di robbia. — Robbia chilogram. 1 $\frac{1}{4}$; chilog. 2 $\frac{1}{2}$ di crusca; 47 gr. di creta; si portano le pezze nel bagno a 45° C. lasciandovele per due ore e mezzo o tre; s'aumenta la temperatura sino a 60 o 70°; si trasporta in un bagno di chilog. 1 $\frac{1}{4}$ ad 1 $\frac{1}{2}$ di sapone sciolto nella conveniente quantità d'acqua, poi si dà un ultimo bagno leggero d'acido solforico e soluzione di stagno, si sciacqua, si ripassa in una soluzione di 750 gr. di sapone a 65 o 70 di temperatura e si lava.

Colori detti arrobbiati ordinarî, che si stampano sopra fondo bianco.

Rosso carico. — Un litro di mordente ad 8°; 125 gr. d'amido; 125 gr. d'olio di oliva.

Rosso chiaro. — Un litro di mordente a 3°; 125 gr. di gomma del Senegal.

I rossi vengono coloriti con $\frac{1}{64}$ di litro della decozione di legno del Brasile a 10°.

Pulce. — Mezzo litro di mordente ad 8°; $\frac{1}{2}$ di pirolignite di ferro a 6°; 125 gr. d'amido.

Lilla chiaro. — Litri 1 $\frac{1}{4}$ pirolignite di ferro a 2° $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{4}$ d'aceto; $\frac{1}{2}$ litro d'acqua; $\frac{1}{16}$ di litro solfato di rame (a 125 gr. per litro); $\frac{1}{16}$ di litro mordente ad 8°; chilog. 1,405 di gomma.

Lilla carico. — Litri $\frac{1}{4}$ acetato di ferro a 2°; $\frac{1}{4}$ di litro d'aceto; 125 gr. d'amido.

Nero. (Per tre pezze, cioè, 36 metri.) — Un litro pirolignite di ferro ad 8°; 125 gr. d'amido.

Trattamento col fimo. — Secchie 25 d'acqua; 1 secchia di fimo, $\frac{1}{2}$ pane di creta, entrare a 65° C.; restarvi da 25 a 30 minuti (circa 16 giri); lavare; battere quattro volte e lavare di nuovo.

Tintura. — Chilog. 1,062 di robbia, 1 di crusca; 47 gr. di creta (od il doppio per 6 pezze); cottura: nella prima ora a 45°, nella seconda ora 55°, nella terza ora a 65 o 75° C. Imbianchitura sul prato e 2 bagni di sapone.

Stampa di disegni sopra fondi arrobbiati con colori corrosivi.

Abbiamo già parlato della composizione dei mordenti e dei bagni di tintura per impressione di stoffe (genere arrobbiato) o della composizione dei colori di applicazione (genere vapore); non ci resta pertanto per dare un'idea di tutti i generi di tessuti impressi, che a passare

Digitized by Google

in rivista i processi che riposano sull'uso dei corrosivi.

Comunemente si designano i colori corrosivi col nome di corrosivo rosso, verde, ecc., secondo il nome del fondo che si vuol corrodere. Spesso il medesimo corrosivo prende un altro nome, secondo l'uso che si vuol farne. Così, p. es., il corrosivo bianco pel fondo solitario prende quello di corrosivo giallo sul fondo oliva.

Descriveremo succintamente i processi attuali di questo genere di fabbricazione, seguendo il corso progressivo dei lavori, e tracciando la serie completa delle operazioni.

Fondo arrobbiato con corrosivo bianco. Rosso e bianco (per 24 metri.)

1.° Applicare il mordente del rosso a 8° ispessito con 16 gram. salep o gomma adragante per litro.

2.° Due giorni dopo, cilindrare e imprimere col corrosivo seguente: un $\frac{1}{4}$ di litro d'acqua; 157 gram. di amido; 250 gram. d'acido ossalico; 500 gram. di acido tartrico; 16 gram. d'acido muriatico; 375 gram. di terra da pipa; $\frac{1}{64}$ di litro di acetato d'indaco a 10°.

3.° Sgommare in un bagno di 25 secchie d'acqua, 2 $\frac{1}{2}$ pani di creta, uno staio di crusca a 55° C. di temperatura durante un quarto d'ora; lavare, battere due volte; vuotare il bagno di crusca a metà, ed empierlo d'acqua.

4.° Aggiungere una secchia di sterco bovino, scaldare per $\frac{1}{2}$ ora a 65° C., lavare; battere quattro volte.

5.° Tingere con un chilog. 310 gram. robbia, 62 gram. di sommaco, 37 gram. di creta, uno staio di crusca. Nella 1.ª ora con 30, a 45° C.; nella 2.ª ora da 45 a 50°; nella 3.ª con 50° a 70°; nella 4.ª con 100° C.

6.° Lavare in un bagno leggero di sapone e di cloro.

Color pulce e bianco. (per due vestiti). — Per applicare il mordente: un litro di pirolignite di ferro a 6°, un litro mordente di rosso a 8°; 500 gram. di gomma. Dopo due o tre giorni, passare nell'acqua calda a 55° C. per tre fiate; lavare, battere due volte, asciugare, cilindrare; imprimere in seguito il corrosivo di rosso; dopo due giorni, immergere a 70° C., durante $\frac{1}{4}$ d'ora in un bagno formato di una secchia di sterco bovino, 3 pani di creta, 25 secchie d'acqua; lavare, battere. Seconda immollatura in un bagno freddo come il precedente, mezz'ora a 70° C.; lavare, battere, tingere in due volte. Primo bagno di robbia per cinque pezze ovvero 60 metri, durante due ore; 125 gram. sommaco, 1 chilogram. 500 gram. robbia, 1 chilogr. di crusca alla temperatura di 45 a 55° C. Secondo bagno di robbia, 125 gram. sommaco, 1 chilogram. 500 gram. robbia, 1 chilogrammo di crusca, 10 pani e $\frac{1}{2}$ di creta, temperatura di 55 a 100° C., avvivare in un bagno di sapone e di cloro; mettere sotto il torchio.

Pulce, bianco e rosso. — Preparare come sopra; imprimere prima di tutto il corrosivo bianco sul rosso, poi il corrosivo rosso composto di un litro di mordente rosso a 8°, 125 gram. amido, 93 gram. sale di stagno; dopo due o tre giorni di riposo; immergere per mezz'ora a 76° C., in 25 secchie d'acqua, una secchia di fimo, 2 $\frac{1}{2}$ pani di creta (per una stoffa di 12 metri); lavare, battere e tingere per due ore a 45°, con 100 gram. di robbia, 1 chilogram. di crusca, 31 gram. di creta; lavare per 2 ore a 55 o 65° C., colla metà del bagno precedente 37,5 gram. di robbia, 2 litri di Fernambuco a 10°, 2 litri di decozione di cocciniglia; lavare in un bagno

di crusca di 75 a 100° C., sciacquare alla riviera, ed asciugare.

Fondo rosa arrobbiato, e bianco. — 1.° Macerare a mano con mordente rosso a 3° ispessito leggermente con gomma adragante o del Senegal; due giorni dopo, passar due volte all'acqua calda a 65° C., lavare, asciugare e cilindrare. Imprimere con corrosivo bianco debole, immollare due volte nel fimo e creta, a 70° al più, ripulire e tingere. 2.° Macerare come sopra e senza passaggio all'acqua calda, imprimere quindi con corrosivo, lasciar a molle come sopra, tingere per 2 ore dai 45 ai 55°, e due ore dai 55 ai 75° C., con un chilogramma 500 gram. di robbia, 37 gram. di creta, 3 chilogram. di crusca (per 24 metri), e ben sciacquare alla riviera. 3.° Passsare in un bagno di sapone a 1 chilogram., 500 gram. $\frac{1}{4}$ d' ora dai 55 ai 65° C., lavare, passare in acqua tepida contenente nn poco di dissoluzione di stagno (sale di stagno disciolto nell' acido nitrico) e lavare. 4.° Passare in altro bagno di sapone bollente, e lavare; 5.° Passare nell'acido solforico a 1°, e lavare. 6.° Finalmente passare in un bagno di sapone bollente, e lavare.

Fondo amoranto e bianco. — Improntare con mordente di rosso a 10° ispessito per 16 gramme di salep o gomma adragante per litro; due giorni dopo cilindrare ed imprimere il corrosivo bianco, all' indomani sgommare nell' acqua a 45 o 55° con tre secchie di crusca, 4 o 5 pani di creta (per 24 metri); lavare, battere, sciacquare, tingere in un bagno composto di 250 gram. robbia, uno staio di crusca, 500 gram. di coccinglia, 3 a 6 litri di fernambuco a 10°, 45 a 65°, fino ad ottenere la gradazione dei colori; lavare, passare in un bagno di crusca a 65° durante mezz'ora e lavare; ripassare in un bagno assai leggero di ammoniaca per ottenere un violetto, e polir bene il bianco; 3 o 4 litri di campeggio, aggiuntovi un bagno di robbia, danno tinte più cariche e che sono modificate dall' ammoniaca in tinte molto gradevoli all' occhio.

Grigio e rosa, o ceresa rossa coccinigliata. — Grigio: 6 $\frac{1}{4}$ litri pirolignite di ferro a 3°; $\frac{3}{4}$ litri d' acqua, $\frac{1}{2}$ litro di aceto, $\frac{1}{16}$ di litro di solfato di rame (a 125 gram. p. litro), 1 chilogram. 250 gram. di gomma. All' indomani s' imprime il corrosivo rosso seguente: 1 litro di mordente rosso A, a 7°; un litro di mordente rosso B, 250 gram. d'amido, aggiungendovi a freddo 125 gram. sale di stagno. All' indomani si sgomma come per il rosa ed il ribes, si rimette nel bagno di robbia con crusca e creta, come pei colori coccinigliati, si lava, ecc.

Lilla e nero d'applicazione. — Questo è il rosa o ribes, a cui si aggiunge del bagno di campeggio.

Corrosivi per l' aranciato.

Bianco. — Un litro d' acqua; 141 gram. d' amido; 125 gram. acido ossalico; 125 gram. acido tartrico; 250 gr. deutocloruro di stagno: ispessire con un poco di terra da pipa o di caolino.

Nero. — Un litro di campeggio a 4°; 137 gram. amido; 31 gram. solfato di rame; 16 gram. d' olio; 125 gram. nitrato di ferro.

Azzurro. — Due litri d' acqua; 125 gram. d' amido; 62 gram. d' acido ossalico; 31 gram. acido tartrico; 125 gr. deutocloruro di stagno; 62 gram. di azzurro di Prussia.

Violetto. — Un quarto di litro di campeggio a 4°; $\frac{1}{2}$ litro mordente di rosso; $\frac{1}{2}$ litro d' acqua; 125 gram. d' amido; 47 gram. acido tartrico; 137 a 187 gram. ossimuriato di stagno.

Digitized by Google

Corrosivi pel color bronzo e marrone.

Gli stessi che azzurro e bianco pel color fuliggine e solitario. I corrosivi rossi sono cattivi.

Fondo azzurro di Prussia con disegno rosso e bianco (tintura per 4 pezze di 60 metri).

1.° Bagno: 3 litri di azzurro Raymond (tartro-solfato di perossido di ferro); 250 gram. sale di stagno; 20 secchie d'acqua circa.

2.° Bagno: 625 gram. di prussiato giallo; 375 a 500 gram. acido solforico. Lasciare 15 minuti nel 1.° bagno e sciacquare; 10 minuti nel secondo, con acido, e sciacquare. Ripetere cadauna operazione ancora una o due volte, e lavare.

Corrosivo colla stampa a mano. — Quattro litri di lisciva caustica a 10°; 2 chilogr. di *leiocome*.

Corrosivo colla stampa piatta. — Due litri $\frac{1}{2}$ di lisciva caustica a 12°; 1 chilogr. 500 gram. leiocome.

Colori corrosivi sul fondo fuliggine o solitario.

Rosso n.° 1. — Mezzo litro di cocciniglia a 125 gram. per litro; $\frac{1}{2}$ litro di fernambuco a 3° $\frac{1}{2}$; 31 gram. di gomma adragante; all'indomani aggiungere 62 gram. di allume; 145 gram. ossido muriato di stagno; 187 gram. sale di stagno.

Colori corrosivi sul fondo chiaro.

Rosso n.° 2. — Fare separatamente: Color A: $\frac{1}{2}$ litro fernambuco a 3 o 4°; 31 gram. gomma adragante; 145 gram. precipitato rosso; $\frac{1}{2}$ litro nitrato d'allume a 15°, 62 gram. ossido muriato di stagno. Color B: $\frac{1}{2}$ litro di fernambuco; 31 gram. nitrato d'allume; 31 gram. ossimuriato di stagno; il giorno dopo mescolare A e B, ed aggiungervi 125 gram. sale di stagno.

Bianco. — Un litro d'acqua; 187 gram. di amido; 125 gram. acido tartrico; 95 gram. acido ossalico; 312 a 375 gram. sale di stagno; 31 a 47 gram. acido solforico.

Nero d'applicazione sul bianco. — Lo stesso che per l'aranciato. All'indomani lavare, battere, passare nell'acido solforico debole, sciacquare, e asciugare.

Color marron sopra il cotone. — Un litro di cacciù a 10°, 47 gram. solfato di rame; 125 gram. nitrato di rame; gommare, passare al latte di colla tiepida, poscia al bicromato di potassa tiepido, e lavare.

Legno. — Un litro di cacciù a 10°; 93 gram. nitrato di rame; 157 gram. amido torrefatto; passare al latte di calce ed al bicromato, come il marrone.

Cremisi vivo sopra cotone. — Mezzo litro di mordente A; 62 gram. amido; 31 gram. sale di stagno. Imprimere con questa composizione, passare in un bagno di creta a 50° C., lavare, battere e tingere in 18 secchie d'acqua, 1 chilogram. crusca, 500 gram. cocciniglia; mantenere a 45° C., fino a che il colore monti bene; allora portare alla bollitura. Il fernambuco dà così un bruno rosso, il campeggio un bel pulce.

Azzurro sul cotone. — Un litro di acqua; 500 gram. prussiato giallo; 500 gram. acido tartrico; lasciar deporre, estrarre il chiaro, ed aggiungervi 312 gram. di gomma per ispessire. — Imprimere, lasciar riposare durante 40 minuti per fissare, passar quindi al bicromato a 35 a 40° C., lavare e asciugare.

Composizione per fondi metallici.

Verde. — Improntare con acetato di rame a 23° ispessito con 16 gram. di gomma adragante per litro; lisciva caustica a 12°; 250 gram. arsenico bianco in 20 secchie d' acqua a 55 centigradi; lavare.

Bleu. — Come il verde senza arsenico.

Fuliggine. — Improntare con acetato di magnesia formato con 15 chilogram. di solfato di magnesia, 25 litri d' acqua, 7 chilogrammi e ½ di acetato di piombo, 25 litri d'acqua a 12°: ispessire con 37 gram. di gomma adragante; asciugare senza far pieghe; passare alla lisciva caustica, a 12°, lasciar ossidare all' aria; lavare.

Marrone. — Due litri di acetato di manganese a 14°; 2 litri pirolignite di ferro a 10°; 40 gram. di gomma adragante; passare alla lisciva caustica a 12°; lasciar montare all' aria, e lavare.

Bronzo. — Improntare col mordente formato di: 1 parte d' acetato di rame a 23°; 1 parte di acetato di manganese a 12°; passare alla lisciva caustica a 12°; esporre all' aria; lavare.

Mordente aranciato. — Due chilogram. ½ acetato di piombo; 1 chilogr. 250 gram. litargirio; far bollire con 6 litri d' acqua; approfittar della parte di composizione più chiara.

Aranciato. — Usare del mordente aranciato sopra indicato; passare all' acqua di calce densa e tiepida (20 secchie d'acqua 1 a 2 chilogr. di calce), lavar bene; passare in un bagno di bicromato di potassa a 1° o 1 ½, montare il colore all' acqua di calce chiara e bollente, durante cinque minuti.

Giallo. — Come l' aranciato, passare al bicromato di potassa acidulato coll' acido nitrico o muriatico, o acetico.

Impressione dei tessuti di seta
(genere arrobbiato).

Per arrobbiare una pezza di cinquanta *foulards* si fanno bollire per un quarto d'ora in una quantità d'acqua sufficiente 6 chilogram. di crusca, 93 gram. di agarico, 825 gram. di colla forte, e si versa questa dissoluzione nel recipiente dove si deve arrobbiare, e che deve essere precedentemente riempiuto d'acqua fredda. Si versano quindi 3 litri di sangue di bove fresco e si mescola bene; si passa la pezza di cinquanta *foulard* (i cui due estremi sono congiunti per formare una pezza senza fine), in questo bagno per un quarto d' ora, avendo cura di tenerla bene allargata sull' arganello, poi si cava la pezza dalla caldaia nella quale si mettono 5 chilogr. di robbia d'Alsazia, e 375 gram. di sommaco.

Quando la soluzione è operata, si rimettono le pezze nella caldaia che si scalda insensibilmente per un' ora, fino alla bollitura, che non deve però durare che 5 a 10 minuti al più. Si ritirano quindi i foulards dalla caldaia, e si fanno battere e lavare fino a che l' acqua scoli chiara. Questa pezza uscendo dalla robbia è d' un color molto carico; per imbianchirla la si fa bollire in un bagno di crusca durante una mezz' ora, la si sciacqua ed asciuga.

Macchina detta Perrotina, propria ad imprimere tre colori ad un tempo.

La macchina dovuta al sig. Perrot, e che siamo per descrivere, ha per iscopo di sostituire il lavoro manuale dell' applicazione della stampa col suo movimento meccanico.

La fig.ª 2.ª della Tav. CXXXVIII *delle Arti meccaniche*, è una elevazione laterale, dal lato della manivella.

Digitized by Google

La figura 1.ª rappresenta la sezione verticale della macchina.

1.° A è il telaio di ghisa sul quale sono attaccati i pezzi fissi.

2.° La tavola di ghisa B (figura 1.ª) ha tre faccie bene appianate 1, 1, 1 sopra le quali si opera l'impressione; essa porta ai suoi quattro angoli dei cilindri 2, 2, 2, 2 guerniti di punte d'ago raggianti alla loro superficie e salienti da 4 a 5 millimetri per impedire lo sdrucciolamento delle stoffe che vi passano sopra.

3.° I carri C, C', C'' portano le piastre stampate 3, 3, 3, che sono di legno, e potrebbero essere di rame od altro metallo. Queste piastre sono avvitate sopra dei piatti montati ad incastro sui carri; la manipolazione per il mutamento delle piastre diventa allora assai facile.

I carri sdrucciolano nelle scanalature; il movimento vien loro impresso da alberi a manivella 5, 5, 5, i cui supporti riposano sul telaio; le manivelle 6, 6, 6 giuocano nelle forche 7, 7, 7 articolate con una vite a dado (*crapaudine*) coi carri. La coda di questi carri strisciando fra viti regolatrici, fa sì che si può dar loro la direzione conveniente affinchè le piastre stampate si presentino paralellamente alla tavola. Delle molle elastiche, 8, 8 legate al carro, ne operano il movimento retrogrado, tutte le volte che gli alberi 5, 5 non lo spingono innanzi. Quanto al carro inferiore C'', esso prende il suo movimento retrogrado naturalmente pel suo propric peso, che bisogna d'altronde equilibrare per via del contrappeso 9.

4.° I telai D, D' D'' sono articolati mercè a leve, che ricevono dal motore generale il movimento che conviene alla loro funzione. Questi telai, che sono mobili nelle scanalature praticate sui lati della tavola B, prendono il colore sopra i cilindri 10, 10 dei distributori strisciando tangenzialmente agli stessi cilindri. Il colore è disteso uniformemente dalle spazzole fisse 11, 11; ed è così che gli stampi vanno a prendere il loro colore sui telai il cui fondo ben piatto è guernito di drappo.

5.° I distributori meccanici E, E' E'', composti cadauno di un truogolo di legno pieno di colore, di un paio di cilindri di rame 10 10, e di altri cilindri 12, 12 che si caricano di materia colorante nel truogolo e lo comunicano ai cilindri 10, 10 coperti di drappo.

Gli è passando su questi cilindri che il telaio, il cui fondo è una stoffa di lana, si carica di una quantità conveniente di colore che viene disteso dalle spazzole 11, 11. Si dà più o meno di colore secondo che più o meno s'immergono i cilindri 12, 12 nelle cassette, lo che si fa facilmente, poichè i cuscinetti che portano questi cilindri sono fissi all'estremità di una leva mobile intorno al suo punto di appoggio; le cassette E sono fisse, e si regola la loro posizione col mezzo della vite 15.

6.° Il regolatore o apparato di divisione, è destinato a spiegare convenientemente le stoffe che si vuole imprimere.

Il movimento della stoffa non è continuo, poich' essò si arresta necessariamente ogni volta che la tela deve avanzare esattamente della larghezza della tavola stampata, larghezza che varia secondo i disegni.

A questo scopo gli assi dei cilindri 2, 2, 2 fissi alla tavola B, escono da questa tavola; essi portano quattro ruote (figura 2), che hanno cadauna lo stesso numero di denti, e ricevono il movimento da una ruota centrale 17 montata sopra un prigioniero fisso sul telaio. Questa ruota è collocata dietro un'altra ruota 18 che riceve il movimento alternativo

da una catena retta fissa nel pezzo 19, che monta e discende alternativamente, perch'essa è attaccata ad uno dei raggi della ruota 20, lo che forma manivella. Variando la corsa di questo pezzo, vale a dire la posizione del punto di attacco, si otterrà il passaggio d'un maggiore o minor numero di denti della ruota 18: lo che farà variare il cammino della tela.

Un rocchetto ad ogni giro (fig. 2) regola la corsa, e perchè non avvenga rinculamento, un freno composto di una puleggia montata sull'asse della ruota 18, ed un filo di ottone che fa un giro e mezzo a due al di sopra, quindi è teso dal peso 22, offre una resistenza sufficiente.

7.° La tela senza fine, il doppiatoio ed i pezzi propri a riceverlo.

La tela senza fine F abbraccia un cilindro 13, guernito di punte d'ago raggianti alla superficie, onde impedire lo sdrucciolamento delle stoffe diverse che vi passano sopra; questa tela discendendo passa sopra il cilindro 24 guernito di drappo che la stende perfettamente, nè vi lascia alcuna piega; di là essa viene ad appoggiarsi sopra un cilindro 25, poscia abbraccia la tavola B, appoggiandosi sopra i quattro cilindri 2, 2, 2, 2 egualmente guerniti di punte d'ago, e rimonta verso il cilindro 23, dal quale era discesa.

Per mantenere sempre la stessa tensione nella tela senza fine, il cilindro 23 è mobile perpendicolarmente al suo asse a mezzo di due viti regolatrici 26.

Il doppiatoio 27 è del pari una tela senza fine di grosso drappo o di forte stoffa di lana; esso passa a traverso le barre fisse 28, 28 che lo stendono, poscia appoggiandosi sul cilindro 25 si riunisce alla tela senza fine E, cammina con essa sopra i cilindri 2, 2, poscia rimonta con essa verso il cilindro 23.

La stoffa da imprimere G avvolgesi intorno al subbio H, e passa fra le barre che incontra, lo che fa sparire tutte le pieghe; allora essa arriva sul cilindro 25, si riunisce al doppiatoio 27 ed alla tela senza fine F; poscia cammina con essi, abbracciando così le tre faccie della tavola B; rimonta con essi fino al cilindro 23, dove è ricevuta in uno stenditoio od in alcuni panieri.

Il movimento viene impresso alla macchina da un uomo applicato a una manivella fissa all'albero 5. — Questa manivella mette in movimento direttamente il carro C'', poi essa comunica lo stesso movimento ai due altri carri, col mezzo delle ruote 34, 35 ed alle ruote intermediarie 36 e 37. In quanto al movimento del telaio, esso risulta da quello della eccentrica I collocata egualmente sopra un albero motore 5. Questa eccentrica mette in movimento l'albero 38, il quale, a mezzo di bracci in diverso modo articolati col telaio, li fa avanzare tutti tre; finalmente il regolatore o apparecchio di divisione si muove per la ruota 20, l'eccentrica 19 essendo collocata sul suo albero.

Tali sono i pezzi principali di questa macchina di cui passeremo a descrivere le funzioni. Supponiamo che si venga a dare un colpo di stampa, ed osserviamo che tutti e tre si danno nel medesimo istante. Non appena dato questo colpo hanno luogo tre movimenti ad un tempo, la stoffa si avanza di una larghezza eguale alla stampa, e con essa la tela senza fine ed il doppiatoio.

I telai D vanno a prendere il posto che si vedrà nella figura 1.ª e si mettono in movimento, vale a dire che il telaio D discende quello D'' s'innalza, e quello D' si avanza da sinistra a destra.

Durante questa corsa, i carri C, C', D'' rinculano, perchè cessano di essere spinti

dalle manivelle 6 (gli alberi 5 continuano il loro movimento uniforme) e perchè sono indotti dalle suste 8, 8; essi arrestansi allora nella posizione descritta. Durante il movimento del telaio D, essi premono leggermente sui cilindri distributori 10, 10, e prendono del colore, che viene distribuito uniformente dalle spazzole 11; di maniera che i talai si arrestano in faccia alle stampe 3 3, le quali non hanno più che a venire a prendere il colore di cui hanno bisogno per il colpo di stampa seguente.

Gli è allora che i carri C C' tornano avanti, ma questa volta non sono più spinti dalle manivelle; essi lo sono pei tasti 13, 13 che sono loro diametralmente opposti, ma fissi come quelle sopra gli alberi 5, 5; allora si avanzano e le stampe 3, 3 premono sopra il telaio, poscia rinculano un poco; ma il tasto 13 essendo doppio, quelli si avanzano di nuovo, e premono un' altra volta sul telaio, bene inteso che fra questi due contatti, il telaio ha leggermeute cangiato di posto a fine di presentare altri punti di contatto, lo che venne operato per una incurvatura conveniente dell' eccentrica I.

Quando i tasti 13, 13 cessano dall' agire, i carri sempre chiamati dalle suste 8, 8 rinculano di nuovo, fino che vengono arrestati dai cuscinetti ed i telai si mettono in movimento; essi riprendono quindi la posizione che occupavano prima.

Ben tosto le manivelle si trovano in posizione di spingere in avanti i carri: questi avanzano e l' impressione succede; poscia gli alberi 5, 5 continuano a girare, i carri rinculano di nuovo, e l' operazione continua.

Tale è il giuoco di questa macchina, che provvede da sè stessa a tutti i suoi bisogni, impressione, distribuzione di colore, movimento della tela, per il fatto solo di un motore qualunque applicato alla manivella.

Dopo la pubblicazione del suo brevetto, il sig. Perrot ha aggiunto alla sua macchina alcune disposizioni importanti per evitare il romore dei carri, egli ha anche cambiato o modificato alcuni organi che molto aggiungono alla perfezione ed all' economia del lavoro.

A quanto abbiamo detto, aggiungeremo adesso la descrizione d' una nuova macchina a doppia azione per stampare i calicot, mussoline di lana ed altre stoffe, presentata dal sig. Dalton alla grande esposizione di Londra.

Questa macchina si presta a stampare a quattro colori una stoffa dalle due parti, applicando due colori per cadauna parte, od a stampare contemporaneamente due stoffe ciascheduna a due tinte.

Il meccanismo di questo metodo consiste in un laminatoio o *calandra*, il cui cilindro superiore, è d'un diametro assai maggiore del cilindro sottoposto. Il cilindro superiore oltre al comprimere col proprio peso sull' inferiore, viene anche spinto da due cuscinetti superiori ai pernii del medesimo, i quali risentono l'azione moltiplicata di due pesi applicati a due leve semplici di primo grado.

Il cilindro inferiore è inciso, e perciò destinato alla stampa; immergesi questo per circa una terza parte nella sottoposta tinta contenuta in opportuno bacino metallico. Superiormente, e quasi a contatto della tinta, trovasi applicata da una sola parte del ripetuto cilindro una lama d'acciaio, la cui larghezza si presenta in senso obbliquo rispettivamente a quello. La lama è sostenuta da apposita armatura mobile destinata a comprimerla contro la superficie del cilindro, ed a comunicarle un moto di *va e vieni*, per cui fatto circolare dalla potenza motrice il cilindro,

Digitized by Google

spetto a questa lama di ripulirne perfettamente la superficie piana, lasciando la tinta unicamente nei solchi.

Fra i due cilindri passa una stoffa di lana senza fine mantenuta tesa da opportuni congegni; la tela da stamparsi si accoppia al panno che la guida fra mezzo alla calandra a contatto del cilindro inciso, e lo conduce poi in una camera caldissima per sollecitare l'asciugamento della stampa ricevuta. Le pezze succedonsi senza interruzione, e si domandano tre soli minuti di tempo per la stampa di ciascuna pezza.

Colla descritta macchina, come ognun vede, si ottiene la stampa ad un solo colore, lo che non soddisfa bastantemente alle esigenze di questa industria; ond'è che parecchi artefici e principalmente il sig. Humell di Berlino s'industriarono a migliorare il metodo col modificare la macchina in modo da renderla atta alla simultanea stampa di più colori.

A raggiungere questo effetto, circondarono il gran cilindro di tanti cilindretti da stampa quanti erano i colori, e la forte compressione venne ottenuta coi pesi applicati nel modo sopradetto a ciascun cilindro da stampa. Questi cilindri si fecero pescare in altrettante vasche di svariate tinte, e furono mantenuti costantemente al posto loro assegnato da appositi cuscinetti, aventi inoltre l'attitudine di avvicinarsi ed allontanarsi fra loro, mercè viti laterali di compressione.

Fu veduto parecchi anni sono a Manchester una macchina atta a stampare simultaneamente sedici colori. Recava meraviglia come un cilindro stampasse, per esempio, gli steli d'un fiore, un altro vi applicasse le foglie, un terzo le sementi, e così via via; prendendo esattamente ciascuna di queste frazioni di disegno il suo posto per modo da formare un tutto simmetrico e regolare. Ciò dovava unicamente ripetersi dalla esattezza presso che matematica dei cilindri, ottenuta dalla filiera di compressione e dalla macchina d'incisioni.

Il sig. Dalton altro non fece che applicare quattro cilindri da stampa nel modo sopra indicato, due per parte del gran cilindro comune: proponendosi o di passare contemporaneamente due stoffe da stamparsi ciascuna da una copia di cilindri, ovvero un'unica stoffa primieramente sotto l'azione d'una copia di cilindri, per ripassarla quasi di seguito sotto l'altra copia destinata a stampare la seconda faccia della medesima.

(LABOULAYE, — DE CRISTOFORIS.)

STAMPA *tipografica.* (*Ved.* la voce TIPOGRAFIA nel Dizionario primitivo). A ciò che fu detto in proposito dal nostro predecessore, non aggiungeremo che la breve descrizione di alcuni congegni inventati all'uopo recentemente, che figuravono nella grande esposizione di Londra.

I.° *Macchina tipografica.*

Il signor H. Jngram presentava una macchina operativa, affatto simile a quella con cui stampasi il Times, giornale europeo delle maggiori dimensioni che si conoscano, la quale eseguiva in un'ora l'impressione di circa quattro mila esemplari in gran foglio.

Detti esemplari non venivano però impressi che da una sola parte, per cui ne rappresentavano appena duemila di completi: il sistema, sebbene apparentemente unico, perchè operante con una forma sola, constava però in fatto di quattro macchine condotte da nove operai stampatori, limitandosi quindi la parte d'ogni macchina a cinquecento esemplari per ora, e quella di ciascun operaio a duecento ventidue; di più, l'accidentale fermata dell'ordigno rendeva inoperosi tutti gli stampatori, a danno del rimitamento finale.

Ove agli accennati riflessi si aggiunga che con questo sistema il lavoro riesce meno lodevole che coi torchi comuni, succede la convinzione non poter esso venire utilmente adottato che per la stampa di un giornale come il Times, il quale domanda in brevissimo tempo un' immensa quantità di esemplari, e che d' altronde non richiede granda perfezione tipografica.

Pregevolissimo era tuttavolta il congegno che guidava il foglio; l' operaio, superiormente al macchinismo, commetteva ogni foglio a funicelle senza fine, girevoli nel senso verticale o ad azione interrotta, le quali lo abbassavano, disponendolo sulle medesima direzione; e dopo breve fermata, lo consegnavano ad altri nastri girevoli orizzontalmente che lo guidavano alla stampa, e finalmente alle mani di un secondo operaio.

La *forma* era disposta sulla periferia di un cilindro verticale e gran diametro, il quale, girando a moto continuo, la dirigeva successivamente all' impressione dei fogli che via via l' andavano lambendo; tra un foglio e l'altro, i consueti cilindri elastici tingevano la forma, distribuendo su d' essa equabilmente il nero.

II.° *Macchina per comporre e scomporre.*

Il sig. Sörensen di Danimarca espose un' altra macchina destinata a facilitare la composizione e scomposizione delle forme da stampa; ci proveremo a descriverla:

Pongasi una specie di gabbia cilindrica verticale girevole, composta di tanti regoli metallici quanti sono gli accidenti della stampa paralleli fra loro, e rispettivamente equidistanti per modo da lasciare un egual numero di spazi ai tipi metallici che si vogliono far scorrere fra essi.

Tali tipi, oltre il consueto dente rientrante che serve di guida, abbiano altri denti simili, in numero non maggiore di quattro, praticativi per dar origine a tante varie combinazioni quanti sono i sopra accennati accidenti.

Precisamente al di sotto della gabbia girevole suppongasene un' altra fissa, ed in tutto il resto affatto simile alla prima. Entrambe le gabbie siano lunghe come la forma da stampa.

Una sottile lastra metallica frappongasi a diaframma fra esse, presentando tanti fori quanti sono gli accidenti, configurato respettivamente ciascuno di tali fori sulla forma che la parte piena o solida del tipo col quale deve combinare, e combaciante colla analoga scanalatura della gabbia inferiore, per cui tutti gli altri tipi aventi una diversa combinazione di denti, strisciandovi sopra, non vi possano passare.

Ora se col mezzo d' una manovella e di opportuni trasmissori l' operaio comunicherà un moto alquanto lento e circolare continuo alla gabbia superiore piena di tipi, ne verrà che tutti i tipi andranno rispettivamente a trovare la loro nicchia nel diaframma di separazione, dal quale passando si disporranno divisi fra i regoli della gabbia fissa inferiore.

Per la composizione si rende inutile la gabbia girevole, mentre invece altro congegno comunicante colla parte inferiore della gabbia fissa si pone in opera e raggiungere l'intento. Consiste questo in una tastiera col leggio superiore come nel cembalo, ogni tasto del quale corrisponde ad una scanalatura delle gabbie, e però è marcato col relativo accidente tipografico.

Toccando un tasto per opera d' opportuni trasmissori, si rende libera una delle corrispondenti lettere, la quale, abbandonando la gabbia, cade sul piano interno d' un imbuto, guidata da due regoli

paralleli convergenti ad un centro comune, e passando da questo centro o foro estremo dell' imbuto viene guidata al posto assegnatole.

Affine che queste lettere, o segni, o spazii si succedano coll'ordine prescritto, la tavola orizzontale destinata a riceverli ha un moto interrotto progressivo comunicato dallo stesso saliscendi del tasto.

III.° *Macchina per piegare i fogli stampati.*

Il sig. J. Black di Edimburgo produsse una macchina sussidiaria alla importante industria tipografica conformata come segue :

Tutto il sistema avava l' aspetto d' una cassa alta quanto un tavolo comune, col piano superiore d' estensione tale da potervi distendere il foglio da stampa, a diviso in due parti per modo da dar luogo al libero passaggio di una lama di ferro. La lama collegata ad una sua estremità a sistema rigido con un lungo pernio assistito da manovella, entrava dall' alto nel cassone fiancheggiata in tutta la corsa esterna da due piani di legno paralleli, percorrendo essa nell' interno della cassa un esatto quarto di cerchio, ed altrettanto esternamente, onde offrire tutto l' agio all' operaio, guidato da alcuni segni indicanti la vera posizione, di disporre il foglio sul piano della tavola.

Nell' interno della cassa trovavansi altri due congegni di lame affatto simili al descritto, colla sola avvertenza, che mentre il primo, come si disse, aveva un moto verticale, il secondo ne aveva uno orizzontale, ed il terzo ad ultimo un altro egualmente verticale, e le azioni si succedevano una dietro all' altra.

Il modo d' usarne appariva semplice e sollecito : l' operaio, disposto il foglio sul piano della tavola, girava la manovella. La lama esterna entrando nella cassa piegava il foglio trascinandolo, e fattagli prendere la posizione verticale risaliva per rimettersi nella primitiva posizione; intanto la seconda lama interna a moto orizzontale impadronendosi del foglio, lo ripiegava facendogli riprendere la posizione orizzontale ; la terza lama dava l' ultima piega, guidandolo contemporaneamente fuori della cassa da un' aperture che trovavasi in una parete verticale di essa.

(L. DE CRISTOFORIS.)

STAMPA *eliografica*. Non appena Daguerre ebbe pubblicato la sua invenzione, che alcuni distinti fisici s' accinsero a risolvere l' arduo problema d' incidere lamine metalliche col solo aiuto dei raggi solari e dei processi chimici.

Il primo a tentare la soluzione fu Donnè a Parigi, al quale successero più tardi Berres a Vienna, e Fizeau a Parigi. Tutti e tre questi dotti presero per base de' loro studii una lastra di rame inargentata sulla quale era stata provocata un'immagine daguerrotipica. Quantunque raggiungessero talvolta felici risultamenti, pure tali erano le difficoltà e l' incertezza nella pratica applicazione dei loro metodi che per alcuni anni fu abbandonato ogni studio relativo, sembrando impossibile ottenere una sufficiente profondità nelle incisioni onde conseguire un buon numero di copie, mediante il torchio calcografico.

Nel 1852, Talbot in Inghilterra tornò al cimento, operando sopra immagini fotografiche prodotte sopra lamine d' acciaio e con esito felice.

A tal uopo, egli ravviva una lastra di acciaio immergendola prima in aceto rinforzato con piccola quantità d'acido solforico, e mantenendole una superficie abbastanza ruvida perchè vi aderisca la pellicola fotografica consistente d' un miscuglio di gelatina (colla d' ossa) e

Digitized by Google

bicromato di potassa. Con questa viene uniformemente rivestita la lastra da incidersi, asciugandola prima perfettamente con pannilini, e riscaldandola alquanto. Per essiccare lo strato di gelatina, si dispone orizzontalmente, sopra un telaio, la lastra preparata, e vi si colloca sotto una lampana che la riscalda dolcemente; dopo la quale operazione tutta la superficie preparata deve prendere una tinta giallognola perfettamente uniforme. Qualora si palesassero delle macchie, prodotte da una specie di cristallizzazione, bisogna rifare lo strato, diminuendo alquanto la dose del bicromato potassico.

Sulla piastra così preparata si colloca l'oggetto che si vuole ritrarre ed incidere, p. es., un campione di pizzo, una foglia, od una fotografia positiva sopra carta o vetro, e la si espone alla luce del sole per uno o due minuti. Si ottiene così un'immagine di color giallo sopra un fondo bruno; si porta la lastra in un bacino d'acqua fredda, lasciandola nel bagno per uno o due minuti, e quando l'immagine si è fatta bianca si fa un secondo bagno con alcoole, e si asciuga ad un dolce calore.

L'incisione si effettua con una soluzione saturata di deutocloruro di platino diluita ad un grado conveniente, che deve essere determinato con esperimenti.

Questa soluzione si versa sulla lamina preparata in quantità sufficiente da coprirla per intero, ma tanto piccola da rendere inutile l'apposizione d'un contorno di cera, come si usa per solito dagli incisori. Se lo strato del liquido fosse più grosso non si potrebbe sorvegliarne la reazione, in causa della sua debole trasparenza.

La soluzione non determina alcuno sviluppo di gas, ma dopo due minuti si vede annerirsi l'immagine, e dopo altri due minuti si può versare il liquido eccedente in un vaso, asciugare con carta emporetica la piastra e lavarla con una soluzione alquanto concentrata di sale da cucina. Strofinando poscia la piastra con una spugna bagnata nell'acqua pura, si riesce in breve ad allontanare perfettamente la pellicola di gelatina, e si rende visibile l'incisione.

Talbot fece inoltre molti tentativi per surrogare alla gelatina la gomma e l'allumina, ma ottenne risultati poco soddisfacenti.

Onde fermare più facilmente l'inchiostro, specialmente qualora s'abbiano delle tinte spaziose, torna vantaggioso coprire da primo con un velo finissimo la lastra preparata, esporla alla luce del sole, e produrre quindi, nel modo sopra indicato, l'immagine fotografica. La rete di sottilissime linee derivante dalla sovrapposizione del velo, viene così distrutta coll'oscuramento del fondo, ma resta intatta sull'immagine, e dà alle prove ottenute in carta un aspetto particolare, che le fa rassomigliare alle incisioni in acqua tinta.

Contemporaneamente a Talbot, Niepce di St. Victor batteva in Francia un'altra via, e forse con esito migliore. Egli associossi all'uopo coll'incisore Lemaitre, ed il metodo da loro tenuto è il seguente:

La lastra d'acciaio viene ripulita con creta ridotta a polvere impalpabile, ed avvivata in seguito con acqua acidulata con un ventesimo d'acido idroclorico. Si sciaqua prontamente, si asciuga con ogni cura e si applica allora, sulla superficie così polita, una sottile pellicola d'asfalto sciolto in olio di lavanda, valendosi d'un cilindro d'applicazione rivestito di pelle, come usano i litografi. Si secca lo strato di vernice ad un dolce calore, e si conservano le piastre così preparate, preservandole dall'azione della luce e dell'umidità.

Volendo fare un' incisione, si sovrappone ad una piastra preparata la prova fotografica sopra carta o vetro che si vuole riprodurre, e la si espone alla luce del sole per un tempo più o meno lungo, secondo lo esigano la qualità dell' immagine e l' intensità della luce. Sovente bastano quindici minuti di esposizione colla luce diretta, ed un' ora colla luce diffusa. Protraendo di soverchio l' esposizione, anderebbe fallita l' operazione.

Per allontanare la pellicola d' asfalto non alterata dalla luce, si adopera un miscuglio di tre parti di petrolio rettificato, ed una parte di benzina. Queste proporzioni danno comunemente risultati soddisfacenti; però, dove lo strato d'asfalto sia molto grosso, o se l' esposizione fu lunga, conviene aumentare la quantità della benzina. Gli olii essenziali agiscono allo stesso modo di quella; l' etere solforico invece in senso diametralmente opposto.

Per interrompere prontamente l' azione del solvente, cd allontanarlo affatto, si dirige sulla piastra nn getto d'acqua, e compiesi da ultimo l' operazione fotografica asciugandola bene.

L' incisione si effettua mediante un mordente preparato con

acido nitrico a 36° B. . .	volume	1
acqua distillata . . .	»	8
alcoole a 36° Tralles. . .	»	1.

La reazione di questo mordente sulla piastra preparata è immediata, mentre l' acido nitrico diluito senza aggiunta di alcoole comincia ad agire soltanto dopo due minuti.

Per non guastare il fondo di vernice conviene esporre la piastra pochi istanti all' azione del mordente, estrarla, assoggettarla a lavacro con acqua, ed asciugarla bene, per riprendere poi l' operazione senza recar danno alla pellicola fotografica. A quest' oggetto si prende della resina ridotta in polvere finissima, e la si agita in un recipiente apposito mediante un soffietto, sollevandola in tal guisa per farne cadere una piccola quantità sopra la piastra preparata, come si usa comunemente per le incisioni dette a fumo. Si riscalda allora la piastra; la resina ne copre la superficie con una sottilissima rete che, insieme alla vernice, basta a resistere all' azione protratta di un secondo mordente, vale a dire dell'acido nitrico diluito con acqua, senza aggiunta d' alcoole. Le ombre acquistano per tal modo una grana molto fina, che ritiene l' inchiostro, ed allontanata coi soliti metodi la pellicola di vernice, si possono ricavare da una piastra preparata in tal guisa numerosi esemplari di buona qualità.

Gli studii di Niepce sull' incisione diedero origine a molteplici esperimenti per applicare la fotografia anche all' arte litografica, ed i signori Lemercier, Lerebours, Barresvil e Davannes riuscirono ad ottenere risultamenti tanto felici, che si vollero assicurare con uu privilegio il lucro considerevole che di buon diritto se ne ripromettono.

Uopo è soddisfare alle seguenti condizioni:

1.° Conviene formare sulla pietra litografica uno strato nniforme e regolare;

2.° Questo strato dev' essere sensibile alla luce, di modo che un posteriore lavacro possa mettere allo scoperto le porzioni bianche e le mezze-tinte del disegno;

3.° Esso deve inoltre aderire talmente alla pietra da garantirla contro l' azione del mordente;

4.° Finalmente, deve ricevere l' ordinario inchiostro litografico.

L' asfalto, ossia bitume giudaico, risponde a tutto ciò se viene impiegato nel modo che siamo per indicare.

Fra le varie specie di pece giudaica fornite dal commercio, si scelga quella ch' è più sensibile alla luce. A quest' oggetto, la si esperimenti sciogliendo i diversi campioni nell'etere, e distendendo sopra un foglio di carta, od altra superficie, sottili pellicole delle diverse soluzioni. Si esponga poscia alla luce dal sole il foglio di carta, e si scelga quella qualità di bitume che meglio resiste, dopo l'esposizione, ad un lavacro coll' etere.

Si prenda allora una certa dose della pece prescelta, la si riduca in fina polvere, e si faccia una soluzione nell'etere, che deve essere preparata in modo da lasciare sulla pietra, sopra la quale viene versata, una sottile e regolare pellicola, che non formi una vernice, ma ciò che gl' incisori dicono una *grana*. Esplorando la pietra con una lente, lo strato superficiale deve presentare una specie di regolare scabrosità a solchi nei punti non coperti dalla pellicola. La finezza di questa grana, che è facile raggiungere con un poco di pratica, dipende assai dal grado d' asciuttezza della pietra; inoltre dalla temperatura, che dev' essere tale da promuovere una rapida evaporazione dell' etere; finalmente anche dal grado di concentrazione della soluzione.

Sembra che si faciliti la formazione della grana aggiungendo all' etere un poco di solvente, meno volatile.

Preparata così la soluzione della pece giudaica, si prende una pietra litografica comune, la si applica orizzontalmente sopra un piano sottoposto, ripassandola con un pennello per levarne la polvere, poi vi si versa una porzione di soluzione ben filtrata, tanto che basti a coprire tutta la superficie; l'eccesso scorrerà oltre agli orli, e per impedire che il liquido non s'accumuli vicino agli spigoli ed ingrossi così la pellicola, si scorre lungo gli spigoli con una bacchettina di vetro onde facilitare lo scolo.

Durante quest'operazione, bisogna evitare qualunque minimo movimento dell'aria, sia colla respirazione sia con movimenti troppo vivi delle braccia, poichè s' otterrebbe una superficie ondulata, lo strato di pece non sarebbe più uniforme, e bisognerebbe ricominciare l'operazione.

Quando lo strato è perfettamente asciutto, vi si sovrappone una negativa sulla carta e sul vetro, lo si espone per un tempo più o meno lungo alla luce viva.

Compiuta l' operazione, si leva la negativa, e si lava la pietra coll' etere. In tutti i punti dove la luce potè passare, la pece giudaica diventa insolubile; e resta quindi aderente alla pietra, mentre si scioglie in tutti quelli garantiti dalle parti annerite dalla negativa.

Se l'esposizione fu troppo breve, l'immagine sulla pietra tornerà troppo debole e non darà mezze-tinte: nel caso opposto, l' immagine mancherà di trasparenza e finitezza.

Nel lavacro bisogna abbondare coll'etere, mentre in caso diverso formansi delle macchie, che non possono essere più tolte.

Composta l' immagine ed asciutta che sia, le si dà la stessa preparazione come ai disegni in matita litografica. Si acidula prima con acido debole diluito con acqua gommata, si lava in molta acqua, se occorre anche con essenza di trementina, dopo di che si dà il nero col solito inchiostro litografico. Una pietra bene preparata, e convenientemente trattata coll'acido, la di cui pece non sia stata *abbruciata* per una troppo lunga esposizione, deve ricevere immediatamente l' inchiostro appena che si ripassi col cilindro, e

darà un disegno di grana compatta e regolare, *senza che abbisogni minimamente di ritocchi*. Le copie si tirano come le altre litografie; il disegno si migliora colla tiratura, poichè acquista più trasparenza e forza. Si possono tirare tante copie quante da un disegno litografico comune.

Un' altra via fu tentata in Germania da Halleur, il quale operò come segue:

Una pietra litografica, alla quale siasi data una grana come per un lavoro finito a matita, viene ripetutamente impregnata con una soluzione debole, ma, quanto meglio si può *neutra*, d' ossalato ferrico, cercando di far ch'essa penetri a qualche profondità.

Le pietre preparate in tal guisa possono essere conservate lungamente, senza nulla perdere della loro efficacia, purchè vengano riparate dalla luce.

L' immagine fotografica si fa direttamente sulla pietra, esponendola in una camera oscura per un tempo conveniente. La pietra dev' essere umida, ma non bagnata, e l' immagine si trova già formata in colore bruno, appena terminata l' esposizione, ma viene ridotta molto più energica fissandola con una soluzione di carbonato d' ammoniaca.

Da ultimo si lava con acqua distillata, onde allontanare tutti i sali solubili.

Onde riprodurre l' immagine così ottenuta, Halleur tratta la pietra con acido ossalico molto diluito, e procede in seguito coi soliti metodi litografici.

(COMPTES RENDUS. — DINGLER. — E. HALLEUR.)

STANZA. Nome generico dei luoghi delle case divisi per tramezzo di muro. Dicesi riscontro di stanze quell' ordine di stanze in fila con le porte in dirittura.

(A.)

STARNA. Uccello di penna bigia, e della grossezza presso a poco d'un piccione, la carne del quale è di grato sapore (lagin. *avis externa.*) (A.)

STATICA. La statica è la scienza dell' equilibrio delle forze. Intendesi per forza o potenza, qualunque causa che produce o modifica, che tende a prodorre o modificare il movimento d'un corpo. Nello stato di equilibrio, la forza si limita a produrre una *tendenza* al movimento. Pei loro rapporti con una forza data, le forze possono, come le altre quantità, essere rappresentate da numeri o da linee, ed è sotto a questo punto di vista ch'esse vengono considerate in meccanica.

L'equilibrio risulta dalla distruzione di parecchie forze così dirette e distribuite sui corpi per esse stimolati, da annientare reciprocamente la loro azione. Lo scopo della statica è di stabilire le leggi secondo le quali si opera questo annientamento. I principii generali da cui derivano queste leggi possono ridursi a tre: il principio *della leva*, il principio della *composizione delle forze*, il principio delle *velocità virtuali*.

Archimede, il solo fra gli antichi che ci abbia lasciato una teoria dell'equilibrio, è l' autore del principio della leva, ed ecco com'egli lo stabilisce: *Se due pesi collocati da una parte o dall'altra del punto d'appoggio d'una leva retta, sono in questo punto inversamente proporzionali alla loro distanza, la leva è in equilibrio, ed il suo appoggio subisce una pressione eguale alla somma de' due pesi.* (*Ved.* in proposito nell' articolo SORVEGLIANTE di questo stesso Volume, le *Nozioni di meccanica*, pag. 36.)

Archimede deduce questo principio dal fatto sperimentale che una leva retta è in equilibrio, se i due pesi dei quali è caricata sono eguali ed egualmente lontani dal punto d' appoggio. Egli riferisce a questo caso semplice il caso dei pesi ineguali, immaginando questi pesi medesimi,

qualora sieno commensurabili, divisi in parecchie parti eguali tra loro. Trasportando queste parti da una banda e dall'altra del punto di applicazione a distanze eguali, egli ottiene una leva carica di parecchi piccoli pesi eguali, distribuiti a distanze eguali rispetto al punto d'appoggio. E dimostra la stessa verità pel caso degl' incommensurabili, col metodo d'innalzamento, facendo vedere che non vi potrebbe essere equilibrio fra i pesi qualora ciò non fosse in ragione inversa delle loro distanze al punto d'appoggio.

Fra i moderni, Slevin, Galileo, Huyghens hanno ripreso la dimostrazione di Archimede, sforzandosi presentarla d'una maniera più rigorosa. La storia dei loro tentativi ingegnosi ci condurrebbe assai lungi, e ci limiteremo quindi a ricordare la forma che Lagrange ha dato a questa dimostrazione.

Egli si appoggia a ciò: che nel caso d'una leva retta caricata da due pesi, il carico dell' appoggio è eguale alla somma dei pesi. Questa proposizione, ammessa fino all'epoca di d'Alembert come un risultamento dell'esperienza giornaliera, che c'insegna che la figura di una massa costaute è senza influenza sul peso della massa stessa, venne dimostrata da Lagrauge nella maniera seguente:

Immaginando un triangolo carico di due pesi eguali alle due estremità della base, di un peso doppio al suo vertice, egli osserva che questo triangolo è in equilibrio rispetto alla linea che unisce le metà dei lati, come decomponibile in due leve rette rappresentate dai due lati del triangolo caricati da pesi eguali, i quali sono respettivamente in equilibrio rispetto il loro punto di mezzo. Si può ancora risguardare questo sistema come composto di una leva retta in equilibrio, rappresentata dalla base del triangolo caricato di due pesi eguali, sostenuto nel suo mezzo da una leva che passa alla sommità del triangolo ed appoggiasi sulla trasversale parallela alla base. Questa leva è mantenuta in equilibrio rispetto alla trasversale che passa nel suo mezzo, pel doppio peso della sommità e per la pressione della leva ch'esso sopporta; questa pressione è dunque eguale alla somma dei pesi che la fauno nascere. — Stabilita questa proposizione, è permesso di sostituire ad un peso in equilibrio sopra una leva due pesi, eguali ciascheduno alla metà del primo, e collocati sulla medesima leva a distanza eguale da una parte e dall'altra del punto dove quello è attaccato.

Basta prendere una leva di braccia eguali cui siano applicate tre forze, l'una nel mezzo, eguale al peso diretto di basso in alto, i due altri alle sue estremità eguali alla metà di questo peso. Applicando questa leva in equilibrio sulla prima leva, parimenti in equilibrio sopra il suo appoggio, l'equilibrio totale sussisterà ancora, e se il mezzo della seconda leva coincide coll'estremità d'uno dei bracci della prima leva, la forza diretta di basso in alto distruggerà il peso di cui questo braccio è caricato, e questo peso si troverà così rimpiazzato da due pesi eguali chiascheduno alla sua metà, collocati da una parte e dall'altra del punto dove esso è applicato sulla prima leva prolungata.

Si può dunque considerare l'equilibrio d'una leva retta ed orizzontale carica di due pesi in ragione inversa delle loro distanze al punto d'appoggio, come una verità rigorosamente dimostrata, e pel principio della sovrapposizione è facile di estenderlo ad una leva angolare qualunque, il cui punto d'appoggio sarebbe nell' angolo, ed i cui bracci sarebbero tirati in senso contrario da forze perpendicolari alle loro direzioni.

In fatti, egli è evidente che una leva angolare a braccia eguali e mobile alla

Digitized by Google

sua sommità sarà tenuta in equilibrio da due forze eguali perpendicolari alle estremità delle braccia stesse tendenti ad imprimer loro movimenti contrarii. Se dunque abbiavi una leva retta in equilibrio, uno dei cui bracci, eguale a quello della leva angolare, sia caricato alle sue estremità di un peso equivalente a cadauna delle potenze della leva angolare, ritenuto che l'altro braccio sia caricato del peso necessario per l'equilibrio, e che si sovrappongano queste leve di modo che la sommità dell' angolo dell' una cada sul punto di appoggio dell'altra, e che le braccia eguali si confondano, la potenza applicata al braccio di leva angolare sosterrà il peso al braccio eguale della leva retta. Facendo astrazione da queste due forze che si distruggono, e supponendo i loro bracci di leva annullati, l' equilibrio sussisterà ancora fra i due altri bracci, formando una leva angolare tirata alle sue estremità da forze perpendicolari in ragione inversa della lunghezza dei bracci di leva.

Ora una forza può supporsi applicata in un punto qualunque della sua direzione.

Dunque due forze applicate a dei punti qualunque di un piano ritenuto da un punto fisso, e dirette come si voglia in questo piano sono in equilibrio, quando esse sono fra loro in ragione inversa delle perpendicolari abbassate da questo punto sopra le loro direzioni.

Questa è l'origine dei momenti, intendendosi per momento il prodotto di una forza per il braccio di leva, in forza del quale essa agisce.

Questo principio generale basta per risolvere tutti i problemi della statica. La considerazione del verricello l'aveva fatta scoprire fino dai primi passi fatti dopo Archimede nella teoria delle macchine semplici.

Il secondo principio fondamentale della statica è quello della *composizione delle forze*.

Esso è fondato sopra questa ipotesi: che se due forze di direzioni differenti agiscono ad un tempo sopra un corpo, queste forze equivalgono ad una forza unica capace d' imprimere al corpo lo stesso movimento che loro darebbe le due azioni diverse. — Ora un corpo che si fa muovere uniformemente seguendo due direzioni ad un tempo, percorre necessariamente la diagonale del parallelogrammo di cui avrebbe percorso i lati in virtù di cadauno dei due movimenti. Dal che si conclude che due potenze qualunque che agiscono insieme sopra un medesimo corpo sono equivalenti a una forza unica, rappresentata in grandezze ed in direzione della diagonale del parallelogrammo, i cui lati rappresentano in grandezze ed in direzione le potenze date. Gli è in ciò che risiede il principio della *composizione delle forze*.

Questo principio basta da sè solo per determinare la legge dell' equilibrio in tutti i casi; imperciocchè componendo così successivamente le forze date due a due, si deve pervenire ad una forza unica equivalente e che per conseguenza sarà nulla nel caso dell' equilibrio, se non vi abbia nel sistema alcun punto fisso; se ve n' ha uno, bisognerà che la direzione di queste forze passi per questo punto.

Gli antichi conobbero la composizione dei movimenti, come lo si vede da qualche passo di Aristotile nelle sue questioni meccaniche; i geometri sopra tutto ne hanno usato per la costruzione delle curve, Archimede per la spirale, Nicomede per la concoide, ecc., ecc.

In un epoca più vicina, Roberval ne ha dedotto un metodo ingegnoso di condurre delle tangenti alle curve che possono risultare da due movimenti de' quali è stabilita la legge, come Galileo è il primo

che abbia impiegata la considerazione del movimento composto nella meccanica per trovare la curve descritte da un projettile pesante.

Trovasi in seguito la teorie dei movimenti composti negli scritti di Cartesio, di Roberval, di Mersenne, di Vallis; ma Newton fu il primo che abbia pensato a sostituire nella composizione dei movimenti le forze ai movimenti ch' esse possono produrre, e a determinare la forza composta risultante da due forze date, come si determina il movimento composto di due dati movimenti rattilinei ed uniformi.

Nei *Principii matematici* esso dimostra come le leggi dell' equilibrio si deducano facilmente dalla composizione e decomposizione della *forze*.

Il principio della composizione delle forze dà immediatamente le condizioni dell' equilibrio fra tre potenze che agiscono sopra d' un punto. Per dedurle dall' equilibrio della leva, abbisognerebbe una sequela di ragionamenti. Ma se sotto a questo rapporto il principio della composizione delle forze ha la prevalenza, non è lo stesso quando si tratta d' esprimere le condizioni di equilibrio delle leve diritte. Per trovarle si è obbligati valersi di considerazioni indirette, sia sostituendo una leva angolare alla leva retta, come fecero Newton e d' Alembert, o aggiungendovi due forze estranee che si distruggano reciprocamente, ma che essendo composte colle potenze, rendono le loro direzioni concorrenti, ovvero immaginando che le direzioni delle potenze prolungate concorrano all' infinito, e provando che le risultante deve passare per il punto d' appoggio.

Ma si può stabilire un legame immediato fra questi due principii coll' aiuto del teorema seguente dato da Varignon: *Se da un punto, qualunque, preso sul piano d' un paralellogrammo, si abbassano delle perpendicolari sopra la diagonale, e sopra i due lati che comprendono questa diagonale, il prodotto della diagonale per la sua perpendicolare è eguale alla somma dei prodotti dei due lati per le loro perpendicolari respettive, se il punto è esteriore al paralellogrammo, e alle loro differenze, dove sia interiore.*

Varignon fa vedere, con una costruzione assai semplice, che formando dei triangoli che abbiano la diagonale e i due lati per base ed il punto dato per sommità comune, il triangolo formato sulla diagonale è, nel primo caso, eguale alla somma, e nel secondo caso, eguale alla differenza dei due triangoli formati sui lati.

Questo teorema sussisterebbe ancora, e la dimostrazione sarebbe la stessa, se sopra il prolungamento delle diagonale e dei lati si prendessero in qualunque punto meglio piacesse delle parti eguali a queste linee; di maniera che come ogni potenza può esser supposta applicate ad un punto qualunque della sua direzione, si può concludere in generale che due potenze rappresentate in grandezza ed in direzione da due rette in un medesimo piano, hanno une risultante rappresentata in quantità e in direzione da una retta situata nello stesso piano che, prolungato, passa pel punto di concorso delle due rette, e tale che avendo preso in questo piano un punto qualunque, e abbassato da questo punto delle perpendicolari sulle tre rette prolungate, dove sia necessario, il prodotto delle risultante per la sua perpendicolare sia eguale alla somma o alla differenza delle due potenze, per le loro perpendicolari, secondo che il punto da cui partono le perpendicolari sia preso al di dentro o al di fuori delle rette che rappresentano le potenze componenti.

Quando questo punto cade sulla direzione della risultante, questa potenza non

entra più nell' equazione, e si ha l' eguaglianza fra i due prodotti dei componenti per le loro perpendicolari; questo è il caso di qualunque leva retta o angolare, il cui punto d' appoggio è il medesimo che il punto di cui si tratta.

Questo teorema dovuto a Varignon è fondamentale. Il suo grande avvantaggio consiste in ciò che la composizione e la decomposizione delle forze si riducono a delle addizioni e a delle sottrazioni; di maniera che qualunque sia il numero delle potenze da comporsi, trovasi facilmente la potenza risultante, la quale deve tornar nulla nel caso dell' equilibrio.

Se la semplicità del principio della composizione delle forze e la facilità di applicarlo a tutti i problemi dell'equilibrio lo hanno fatto adottare di preferenza al principio della leva, non si può a meno di riconoscere che il principio della leva ha solo il vantaggio d'esser fondato sulla natura dell' equilibrio considerato in sè stesso, e come uno stato indipendente dal movimento. D'altronde, avvi una differenza essenziale nella maniera di valutar le potenze che si fanno equilibrio in questi due principii; di maniera che qualora non si fosse pervenuti a legarli coi risultamenti, si avrebbe potuto dubitare con ragione, se fosse permesso di sostituire al principio fondamentale della leva quello che risulta dalla considerazione estranea dei movimenti composti.

In fatti, nell'equilibrio della leva le potenze sono dei pesi, o possono essere riguardate come tali, ed una potenza non è reputata doppia o tripla di un'altra che per quel tanto ch' essa è formata di due o tre potenze, eguali ciascheduna all' altra potenza; ma la tendenza a muoversi è supposta la stessa in ogni potenza, qualunque sia la sua intensità, in vece che, nel principio della composizione delle forze, si considera il valor delle forze pel grado di velocità ch' esse comunicherebbero al corpo al quale fossero applicate, se ciascuna fosse libera di agire separatamente.

Principio delle velocità virtuali.

Devesi intendere per velocità virtuale quella che un corpo in equilibrio è disposto a ricevere in caso che l' equilibrio venga a cessare, vale a dire la velocità che prenderebbe questo corpo nel suo primo movimento; e il principio di cui si tratta consiste in ciò che le forze sono in equilibrio quando sono in ragione inversa delle loro velocità virtuali, calcolate secondo le direzioni delle forze.

Esaminando le condizioni di equilibrio nella leva e nelle altre macchine, si riconosce immediatamente questa legge: che la potenza e la resistenza sono sempre in ragione reciproca degli spazi che l' una e l' altra possono percorrere nel medesimo tempo. Guido Ubaldo è forse il primo che l' abbia scoperta nella leva e nelle puleggie mobili. Galileo l' ha riconosciuta in seguito nei piani inclinati e nelle macchine che ne dipendono, e l' ha risguardata come una proprietà generale dell' equilibrio delle macchine.

Il principio delle velocità virtuali può generalizzarsi nella maniera seguente:

Se un sistema qualunque, di quanti corpi o punti si voglia, tirato da potenze qualunque è in equilibrio, e che si dia a questo sistema un piccolo moto qualunque, in virtù del quale ogni punto percorra uno spazio infinitamente piccolo, che esprimerà la sua velocità virtuale, la somma delle potenze, moltiplicata ciascheduna per lo spazio che il punto dov' essa è applicata percorre secondo la direzione di questa stessa potenza, sarà sempre eguale a zero, considerando come positivi i piccoli spazi percorsi nel

senso delle potenze, e come negativi gli spazi percorsi nel senso opposto.

Giovanni Bernouilli è il primo che abbia scoperto questa grande generalità del principio delle velocità virtuali, e la sua utilità per risolvere i problemi della statica. Lagrange ha dimostrato nella sua opera immortale che il principio tale quale Bernouilli lo aveva compreso comprendeva tutta la meccanica.

Se il principio delle velocità virtuali non è abbastanza evidente di per sè stesso per essere alzato a principio primitivo, si può tuttavolta considerarlo come l'espressione generale delle leggi dell' equilibrio dedotte dai due principii precedenti.

Ma esiste nella statica un altro principio generale indipendente dalla leva e dalla composizione delle forze, il quale sembra essere il fondamento naturale del principio delle velocità virtuali. Si può chiamarlo, con Lagrange, il principio delle puleggie.

Si dà il nome di *taglia* a un sistema di puleggie combinato insieme.

La combinazione di due taglie, una fissa e l'altra mobile, abbracciate da una medesima corda, una estremità della quale sia attaccata stabilmente, e l'altra estremità tirata da una potenza, costituisce una macchina, nella quale la potenza è al peso portato dalla taglia mobile, come l' unità è al numero dei cordoni che mettono alla taglia medesima, supponendo quelli tutti paralleli, astrazione fatta dallo sfregamento e dalla rigidezza della corda; imperciocchè è evidente che a motivo della tensione uniforme della corda in tutta la sua lunghezza, il peso è sostenuto da tante potenze eguali a quelle che tendono la corda, od ai cordoni che sostengono la taglia mobile, poichè questi cordoni sono paralleli, e possono essere considerati come uno solo rendendo infinitamente piccolo il diametro delle puleggie.

Moltiplicando così le taglie fisse e mobili e facendole tutte abbracciare dalla medesima corda, per mezzo di differenti puleggie fisse di rinvio, la stessa potenza applicata alla sua estremità mobile potrà sostenere altrettanti pesi quante sono le taglie mobili, e di cui ciascuno sarà a questa potenza come il numero dei cordoni della taglia che li sostiene è all' unità.

Si sostituisca per maggiore semplicità un peso nel posto della potenza, dopo aver fatto passare sopra una puleggia fissa l'ultimo cordone che sostiene questo peso, che faremo eguale all' unità, e supponga si che le differenti taglie mobili, in luogo di sostenere dei pesi, sieno attaccate a dei corpi considerati come punti a formanti un sistema. Per siffatto modo, lo stesso peso produrrà, per via della corda che abbraccia tutte le taglie, differenti potenze, che agiranno sopra i differenti punti del sistema secondo la direzione dei cordoni che mettono alle taglie attaccate a questi punti, e che saranno al peso come il numero dei cordoni è all'unità; di maniera che queste potenze saranno rappresentate esse medesime dal numero dei cordoni che concorrono a produrle per la loro tensione.

Ora egli è evidente che, all'effetto che il sistema tirato da queste differenti potenze resti in equilibrio, bisogna che il peso non possa discendere, per uno spostamento qualunque, per quanto piccolo, dei punti del sistema, poichè il peso tendendo sempre a discendere, se vi ha uno spostamento di sistema che gli permetta di farlo, esso discenderà necessariamente.

Chiamiamo a, b, c gli spazi infinitamente piccoli che questo spostamento farebbe percorrere ai differenti punti del sistema secondo la direzione delle potenze che li tirano, e P, Q, R, ecc., il numero dei cordoni delle taglie applicate a questi punti onde produrre queste medesime

potenze, egli è evidente che gli spazj a, b, c saranno anche quelli pei quali le taglie mobili si riaccosteranno alle taglie fisse che loro corrispondono, e che questi raccostamenti diminuiranno le lunghezze delle corde che gli abbraccia delle quantità Pa, Qb, Rc; di maniera che in causa della lunghezza invariabile della corda, il peso discenderà per lo spazio $Pa + Qb + Rc +$, ecc. Dunque bisognerà, per l'equilibrio delle potenze rappresentate delle lettere P, Q, R, ecc., stabilire l'equazione:

$$Pa + Qb + Rc + \text{ecc.} = o,$$

ciò che è l'espressione analitica del principio delle velocità virtuali.

(L. G.)

STATISTICA. La statistica è la scienza dei fatti particolari e mobili, di quei fatti che variano da un paese all'altro, che esistono quà, e non esistono là; che durano per qualche tempo, e cessano per riprodursi più tardi sotto altre apparenze, e più spesso sotto altri nomi. Come l'economia politica determina la natura di cadauno degli organi del corpo sociale, così la statistica indica e precisa i risultamenti della scienza economica nella sua applicazione usuale. Queste due scienze si compiono reciprocamente. Inseparabili l'una dall'altra, elleno si servono scambievolmente d'appoggio. L'economia politica spiega e commenta i fatti raccolti, e registrati dalla statistica. Senza l'economia politica, la statistica sarebbe una lingua morta; senza la statistica, l'economia politica sarebbe una scienza vaga ed indefinita. Ai dì nostri, la prima ha preso una importanza tanto più grande in quanto lo spirito umano è sulla traccia di tutti i miglioramenti possibili; constatare questi miglioramenti tale è il suo scopo. La più parte delle questioni, agitate dalle intelligenze contemporanee, questioni spesso oscure, sono chiarite dall'apprezzamento e dalla conoscenza dei fatti. Ora la statistica indica: qui l'estensione del suolo, la sua divisione, secondo le proprietà, la ripartizione della popolazione, il suo movimento di anno in anno; là essa nota la condizione finanziaria dei regni, delle provincie, dei dipartimenti, dei comuni; il quadro completo delle loro rendite, delle loro spese, dei loro debiti: dappertutto essa penetra negli angoli più reconditi di uno stato, segnalando i risultamenti delle istituzioni organiche della società, permettendo così all'osservatore di attingere dai suoi quadri la giusta misura dei fatti esteriori, e di desumere la loro influenza sul movimento generale dell'epoca, sulle circostanze locali, sugli avvenimenti, sulle tendenze dello spirito umano, sulle sue pose e sul suo progresso.

Non è tuttavolta che sia da accordarsi alla statistica tutta quella confidenza cieca che certi economisti le consentono; imperciocchè la esattezza matematica non è la qualità più eminente che la distingue. La disposizione delle cifre, la precisione dei quadri, la deduzione più speciosa che vera delle addizioni, sono sovente come quelle immagini della lanterna magica che si designano sulla parete, conforme al movimento della mano che la governa.

Lungi però dal pensiero di voler togliere per questo alla scienza di cui parliamo tutto il suo merito, noi non vogliamo che mettere in qualche avvertenza chi la consulta, affinchè non le si presti tutta la fede che può accordarsi ad una scienza assoluta generata da fatti generali, costanti e necessari. — Egli è ben evidente che la statistica è subordinata, come la scienza economica, a tutta la mobilità dei fatti

locali, a tutte le contradizioni delle mille e una circostanze che accompagnano la vita umana, a tutte le modificazioni dei climi e dei governi, con di più la differenza che passa da un principio ad un fatto. Per lo che, lo ripeteremo, le rivelazioni della statistica devono essere accolte con precauzione. Bisogna tenersi in guardia contro quelle dottrine e quelle teorie che chiudono gli occhi sui principii, e mettono al loro posto i fatti i più brillanti in apparenza, ed i più completi, ma che celano con cura tuttociò che può indebolire il punto di vista sotto al quale si collocano. — Tale infatti è il talento di molti statistici; vi è là, come altrove, un eclettismo ragionevole; ed è al nostro giudizio che appartiene d'illuminarci sopra il valore intrinseco delle statistiche.

In Inghilterra ed in Francia, le amministrazioni pubbliche presentano ogni anno un reso-conto o bullettino della loro situazione; questi bullettini stampati e pubblicati, sono destinati ad illuminare il paese intorno allo stato del suo commercio interno ed esterno, delle sue finanze, delle sue forze militari; intorno ai risultamenti ottenuti dalla giustizia, o dalla istruzione pubblica. Non si può rifiutare a questi documenti una certa confidenza; ma non bisogna dissimularsi che la luce ch'essi gettano non è che un crepuscolo abilmente maneggiato per mettere in evidenza l'insieme, e nascondere cautamente nell'ombra i particolari. Bisogna però render giustizia ai servigi benchè incompleti della statistica. I fatti sono essi così molteplici e così complessi, i processi della natura così svariati e capricciosi, che è difficile all'osservatore più profondo di coglierli tutti e comporne un catalogo esatto.

Nel 1852-53 fu pubblicato a Vienna un Manuale della Statistica dell'Impero Austriaco in 2 Vol.i in 8.° col titolo: *Handbuch der Statistik des Oesterreischen Kaiserstantes*, del sig. Giuseppe Hain, intorno al quale spenderemo alcune parole:

La grande opera di riorganizzazione amministrativa nella quale procede il Governo Austriaco, lo ha posto in grado di consacrare delle cure speciali alle ricerche ed ai lavori della statistica officiale. Ma bisognava prima di accingersi a tante svariate riforme, rendersi un conto esatto della situazione, delle risorse e dei bisogni di tutte le provincie, di cui una in particolar modo (l'Ungheria) aveva, per la natura delle sue istituzioni, lungo tempo sfuggito ad ogni regolare controlleria. Il servizio pubblico incaricato di raccogliere le sue informazioni e di pubblicarne i risultamenti, sotto la direzione del chiar.° sig. consigl. Aul. Czoernig, ebbe a trovare nel signor Hain, autore del preindicato Manuale, il suo ministro principale.

Prima del 1840 la statistica amministrativa non era stata che parzialmente organizzata in Austria. Quest'anno segnò per essa come il punto di partenza delle due importanti e voluminose serie di pubblicazioni annuali: quella dello stato del commercio, e quella dei quadri della statistica generale dell'impero. Lo sviluppo incessante dei mezzi di osservazione e di controlleria ha successivamente arricchito queste pubblicazioni di nuove rubriche e di un'abbondanza di materie sempre crescente, in ispecial modo negli ultimi anni. — Tuttavolta la forma ufficiale colle esigenze che la dominano, e colle restrizioni che le sono imposte, non rispondе il più delle volte che imperfettamente allo scopo della scienza; e l'idea di soddisfare a quest'ultimo ha inspirato al sig. Hain l'idea del suo Manuale.

Ciò emerge chiaramente dalla seguente epigrafe che impronta il libro, tolta dal

celebre de Humboldt: *Per tutto ciò che è mobile e variabile nello spazio,* ha detto l'illustre autore del Cosmos nel 1.° Vol. della sua opera: *Le cifre medie sono l'ultimo scopo, e la più semplice espressione delle leggi fisiche; poichè esse marcano ciò che vi ha di costante nelle vicissitudini di tutti i fenomeni che passano.*

Il sig. Hain, antico ufficiale di artiglieria, nudrito nello studio delle scienze esatte, si è così a primo tratto dichiarato seguace della scuola che si può chiamare matematica. Per esso la statistica è una scienza sperimentale nel cui dominio cadono i fatti dell'ordine politico e sociale, come dell'ordine economico o materiale; e tanto più in quanto quelli presentano un lato accostabile dai termini numerici, e lasciano dedurre le leggi generali che reggono il loro corso. Egli dà al calcolo delle probabilità la sua parte legittima, e senza disconoscere ciò che vi ha d'incompleto nei risultamenti ottenuti, per difetto di una base solida o di dati sufficienti abbastanza esatti, egli non dubita che applicandosi costantemente a moltiplicare ed a perfezionare le indagini, non si possa giungere a colmare a poco a poco le lagune più lamentate, ed a rendere sempre più manifesta l'utilità di questo ramo di studii.

Il sig. Hain restituisce così allu statistica il carattere e l'autorità della scienza, che vengono ad essa sovente contrastati. Ei si premunisce nel medesimo tempo contro la incertezza che ne risulta dalla maniera tutto diversa di considerarla dagli statisti della scuola storica, quelli che in Allemagna antepongono una dottrina che non si concentra altrimenti nello studio dei rapporti numerici. Queste due direzioni non potrebbero condurre al medesimo scopo; bisogna dunque guardarsi dal confonderle. Il nostro autore riconosce in cadauna di esse alcuni vantaggi particolari che giustificano la loro coesistenza; ma non è meno convinto che i principii della scuola matematica si prestano meglio alle serie deduzioni della statistica come scienza, e possono dar loro un valore più positivo. La scuola storica al contrario applicandosi a scoprire e a designare la situazione degli Stati sotto un punto dato, non può riuscire a fondare una scienza, per ciò stesso ch'essa tiene a restare nelle condizioni della storia, di cui tende in certo modo a *daguerrotipare* i risultamenti.

Questa teoria è sviluppata con molta forza e chiarezza nella introduzione che precede il detto *Manuale*. Tutti i principii concernenti l'oggetto, lo scopo ed il metodo della statistica, vi sono nettamente posti e formulati. Poscia entrasi a parlare della statistica del territorio, e si procede in seguito a quella della popolazione, che termina il primo volume. Questa è la parte più importante del lavoro del sig. Hain, rispetto all'abbondanza dei dati ed alla moltiplicità delle notizie officiali; ed è la più notevole per i curiosi risultamenti che dotti calcoli ed ingegnose combinazioni hanno procacciato all'autore. Tutto si lega in questo lavoro con un'ammirabile precisione, e concorre a far del soggetto una materia delle più interessanti e delle più istruttive.

Il secondo volume era preparato, quando il 27 ottobre 1852 la morte ruppe lo stame della preziosa vita del sig. Hain. Uno dei suoi collaboratori fu incaricato di mettere l'ultima mano alla sua opera, la cui pubblicazione ebbe a compiersi sotto gli auspicii e sotto la costante direzione del sig. consigl. Czoernig. Questo volume fedelmente condotto, dietro il piano tracciato del sig. Hain, abbraccia tutti i rami della statistica economica dell'impero;

Digitized by Google

dall' economia rurale, le miniere, l' industria manifatturiera, i mezzi di comunicazione e di trasporto, la navigazione, il commercio, alla statistica delle scuole e delle stampe, a quella del regime sanitario, degli stabilimenti di beneficenza e di assicurazione, non meno che della giustizia criminale. Esso presenta il prospetto sistematico ed il commentario d'una massa enorme di fatti aggruppati nell' ordine della loro causalità naturale, con tutte le conclusioni logiche e matematiche che ne derivano. Dietro le vedute del sig. Hain, i fatti raccolti sotto il dominio dell' organizzazione politica ed amministrativa non devono restare estranei al suo quadro; ma l' aspettativa dei numerosi cangiamenti che devono ancora aver luogo in questo ramo, non ha permesso ch'egli potesse soddisfarvi appieno.

Malgrado questa laguna inevitabile, il Manuale della Statistica dell'Austria è un modello nel suo genere. Esso riassume non solo la sostanza di tutti i lavori fatti sino al presente dalla direzione della statistica amministrativa dell' impero, ma è nel tempo stesso un programma e una guida per la esplorazione ulteriore del vasto campo che deve abbracciare la sua attività. La lucidezza e la concisione si uniscono in questo libro al più perfetto ordinamento delle materie ed alla più grande sagacità nell' applicazione della scienza matematica. L' impresa del sig. Hain era spinosa e difficile, in causa delle infinite complicazioni e delle particolarità eterogenee da conciliarsi nella natura e nello stato di un impero come quello dell' Austria. Il suo Manuale non merita per questo che maggior elogi; esso fa deplorare ben vivamente la perdita del suo autore, lamentata dalla scienza come dal paese.

Caveremo da quest' opera recentissima tutto ciò che risguarda più o meno direttamente ogni maniera d' industria del Regno Lombardo-Veneto, come quello che, geograficamente parlando, è comprese, nell' Italia; ma ciò faremo solamente nell' ultima parte di quest' articolo, nel quale contempliamo riepilogare tutti i principali prodotti naturali ed artificiali della penisola.

REGNO DI SARDEGNA

Prodotti mineralogici.

Sale gemma	Moutiers	Zolfo	Tarantasia
Cave di marmi . . .	23	Solfato di magnesia . .	Provincia d'Alba
Idem alabastri	1 a Busco	Argento . . a Pescy . .	Macot, Hermillon
		Piombo . . a Vinadio .	Prov. di Cuneo
Sorgenti d'acque minerali	96	Ferro . . . a Gressan .	Provinc. d' Aosta

Agricoltura.

Seta. — Si calcola l' annuo raccolto medio tra 24 e 30 milioni di lire italiane.

Riso. — È raccolto principalmente nelle provincie che avvicinano il Po.

Canapa. — Si coltiva nelle terre più fertili delle provincie del Piemonte.

Olio. — Il Genovesato, il territorio di Nizza, danno questo prodotto.

Sono questi i principali articoli dell' industria rurale, esportati ell' estero.

Canali irrigatorii. Provincie di Vercelli, Biella e Casale; quelli d' Ivrea — Cigliano — Rotto — Brà — Venaria — Fiano — Robassonero — Caluso — Carlo Alberto (provincia di Alessandria.) Il Po comincia ad essere navigabile a Casale per i trasporti della portata di 64 milla chilogrammi.

Manifatture principali.

Fabbriche di carta 94	Piemonte 40, Savoia 4, Genovesato (specialmente a Voltri) 50.
Coralli lavorati (*)	Genova.
Raffineria di zucchero	Carignano, ec.
Specchi, e cristalli.	Domodossola, Intra, ed in Savoia.
Filature di cotone a macchina . .	Genovesato, Savoia, Piemonte (Intra).
Manifatture di seta (*)	Idem Idem Idem.
Indiane stampate	Novi, Genova, ec.
Trine (*).	Genova, Rapallo, Santa Margherita, ec.
Velluti (*)	Genova e le Riviere.
Sedie (*)	Chiavari.
Tele di lino (*).	Chiavari.
Paste (*).	Genova.
Fabbrica d' armi	Torino.
Lanificii 99	Operai 3539, cioè:

Torino	3	fabbriche	Val di Mosso sup. . . .	1	fabbriche
Casselle.	2	»	Idem inferiore . . .	1	»
Rivoli	2	»	Boves	1	»
Biella	3	»	Entraque	1	»
Croce di Mosso. . . .	1	»	Fossano.	1	»
Mosso S. Maria	1	»	Mondovì	8	»
Ochieppo superiore . .	1	»	Villanova	1	»
Ochieppo inferiore . .	1	»	Pinerolo	1	»
Pollone.	1	»	Torre di Luserna. . . .	1	»
Portula.	3	»	Savigliano	1	»
Sordevolo	5	»			

Queste fabbriche in numero di 40, sono situate in Savoia, in Piemonte e Nizza.

Nella provincia di Biella sonovi molti altri stabilimenti, ove si fabbricano casimiri, spagnolette ed altri tessuti di lana.

Genova	24	fabbriche	Sestri di ponente . . .	2	»
S. Agata Bisagno . .	1	»	Pegli	15	»
Chiappetta	1	»	Voltri	11	»
Savona	4	»	Borzonasca	1	»

Queste fabbriche in numero di 59 sono situate nelle provincie del Genovesato; quelle di De Albertis a Genova, e quelle a Voltri sono le più considerabili.

In passato si fabbricarono fino a 30,000 dozzine di berretti di lana per il Levante, attualmente tali fabbriche sono ridotte a 3. — In questi ultimi anni il numero dei lanificii aumentò, e vi si misero in opera anche le lane d' Ungheria.

NB. Gli articoli segnati (*) vengono esportati all' estero.

Commercio

Principali articoli di traffico delle provincie di Terraferma
(in via media.)

Esportazione . .	48,000,000	L. ital.	*Importazione* . .	36,000,000	L. ital.
Sete in filo . .	18,000,000	»	Tessuti di cotone .	19,800,000	»
Stoffe di seta . .	7,500,000	»	Idem di lana . .	10,500,000	»
Carta	2,400,000	»	Zucchero . . .	2,900,000	»
Risi.	3,000,000	»	Caffè	1,500,000	»
Canapa . . .	277,000	»	Caccao. . . .	286,000	»
Olii.	16,000,000	»	Chincaglieria . .	1,500,000	»

In passato i vini del Piemonte si smerciavano in Lombardia imbarcandoli sul Po a Casale; oggi i dazii doganali del Regno Lombardo-Veneto hanno intercirotto un tale traffico.

ARTICOLI ESPORTATI IN AMERICA DAL COMMERCIO SARDO.

* Vini di Sicilia	Fiori artificiali	Seme di lino
» Catalogna	Coralli lavorati	Mandorle
» Francia	Noci	Nastri
Spirito di vino	Ombrelli	Indorature a legno
Olii della Riviera	Cappelli di felpa	Trine
Cordelle di seta	Grani	* Farine in botti manipolate in Francia ed a Livorno
Fettuccie	Granoni	Scialli } di tulle
Bigole	Fagiuoli	Spenser } di tulle
Castagne secche	Candele di sego	Carta da scrivere
Nocciuole	Confetture	Carte da giuoco
Pettini d'avorio	Guanti di pelle	Lavori di lana (camiciole, calze, ec.)
Spago	Idem di seta a colori	Terraglia nera di Savona
Tele ordinarie	Penne da scrivere	Giarre per olio
Velluti	Cipolle	Damigiane
Rasi	Agli	Saponi
Letti di Ferro	Salami	
Mobili di ogni qualità	Siroppi	
Scarpe	Seta da cucire	
Calze di seta	Bigiotteria	
Idem di filo	Olii di lino	

Tutti gli articoli senz' asterisco sono prodotti dell' industria sarda.

ARTICOLI IMPORTATI D' AMERICA DAL COMMERCIO SARDO.

DA BUENOS AYRES E MONTEVIDEO.	DAL BRASILE		DALLE ANTILLE
	Zucchero	Acquavite di canna di zucchero	Caffè
Cuoia secche di buc	Cotone	Caffè	Zucchero
Sego	Salsapariglia	Droghe	Cuoia
Lana	Canne d' India	Tabacchi	
Crini di cavallo	Legni di tintura	Cuoia	
Corni di bue e bufalo			

ISOLA DI SARDEGNA.

Mezzi di comunicazione. — Fino dall' anno 1823 si dette mano a costruire la prima strada rotabile da Cagliari per Sassari a Porto Torres, che venne ultimata nell' anno 1828. Percorre una distanza di 126 miglia, è larga 7 metri, e le maggiori pendenze sono del 7 1/2 per cento e queste in scarso numero. Le spese di costruzione ascessero a 4 milioni di lire nuove. Le strade laterali, che

da questa centrale devono dipartirsi, e far capo al litorale, o in prossimità di esso sonu sette, cioè d'Iglesias — d'Ogliastra — di Bosa — di Orisei — d'Alghero — di Gallura e della Marmilla.

Pesca. — Lungu le coste di quest'isola si pescanu tonni, acciughe, sardine e corallo. La pesca del tonno è in mano degl'indigeni, ed è in decremento. Oggi in via media si pescano 11,300 tonni. Le altre due sono esercitate dai Genovesi e dal Siciliani. Il corallu è trasportato a Livorno ed a Genova per esservi lavorato.

Sal marino. — Molte sono le saline, e non dimandano che di essere migliorate con oppurtuni provvedimenti per ottenerne un maggior prodotto, che con profitto potrebbe essere smerciato nel Nord dell'Europa.

Miniere in escavazione. — Di Plombo a Monte Poni. L'annuo prodotto è pressochè tutto smerciato all'estero. Quest'isola costituisce il VII circondario della Amministrazione delle Miniere del regno.

Boschi. — Occupano la *sesta* parte della superficie dell'isola, e consistono in roveri, soveri e lecci. Di recente si esitarono con vantaggio più migliaia di quercie per l'arsenale di Tolone. — Si estrae pure non poco sovero.

Agricoltura. — Il grano, l'olio, il vino, il formaggio, le pelli crude, sono i suoi più rilevanti prodotti. Progressi notabili va facendo la cultura dell'olivo e la manipolazione dell'olio. Il tabacco si coltiva pure cun successo. — La razza delle pecore meriterebbe di essere migliorata.

Manifatture. — Non si è escrcitata in quest'isola fino agli ultimi anni alcuna industria manifatturiera. Di recente pertanto è stata aperta in Cagliari una fabbrica di tele di cutone, come sonosi stabilite una manifattura di tessuti di lana, delle fonderie e delle fabbriche di alcool. Del sapone, ma ancora in iscarsa quantità, fabbricasi in Cagliari ed in Sassari. — Quest'isola manca tuttora di cartiere.

Digitized by Google

Stato dei principali articoli d'importazione e di esportazione e loro annuo medio valore.

Esportazione	L. N.	Importazione	L. N.
Grano	3,295,000	Carta (specialmente di Voltri)	100,000
Vino	731,000	Caffè	212,000
Olio	435,000	Zucchero	489,000
Formaggio	892,000	Panni (di Voltri e di Piemonte)	1,235,000
Pelli crude	552,000	Chincaglie	150,000
Altri articoli di minori importanza, come cavalli, tonno, acciughe, tabacco, ecc.	1,155,000	Ferro	339,000
		Piombo	183,000
		Pelli conciate	354,000
		Altri articoli di minore importanza	4.934,000
Totale lir. n.	7,060,000	Totale lir. n.	7,996,000

La più gran parte dei traffici di quest' isola si fanno con Genova.

Marina mercantile . . . Legni { A vela quadra . 8 brich
» latina . 38 mistici, bovi, cutters ec.

Totale legni 46

Non sono comprese in queste cifre le barche, che fanno il piccolo cabottaggio lungo le coste dell' isola.

PRINCIPATO DI MONACO.

L' agricoltura non somministra cereali per il consumo degli abitanti, che per pochi mesi dell' anno. I principali prodotti, che vengono trafficati all'estero, sono l' olio, i limoni e gli aranci; gli articoli importati sono granaglie, manifatture e derrate coloniali. — La pesca impiega non poche braccia, essendovi nel porto di Mentone 35 barche; la navigazione marittima, che si estende fino a Genova e Cette, occupa 53 navi mercantili di diversa portata ed anche di 200 tonnellate. La loro stazione è in Mentone, ove si costruiscono. — Non viene esercitato alcun ramo d' industria manifatturiera.

Digitized by Google

Strade. — Quella postale, che da Marsiglia conduce a Genova lungo la riviera di ponente, traversa longitudinalmente il principato.

Personale del commercio. — Negozianti esercenti il traffico marittimo 14. — idem dentro terra 30. — Capitani di mare domiciliati nel principato, 45.

REPUBBLICA DI SAN MARINO.

Ramo finanziero.

L'*entrata annua* dell'erario è di 6,000 scudi. — *Debito pubblico* non esiste. — Le *imposizioni dirette* sono 1.° la prediale, che tutta a carico del possidente chiamasi *colta*, ed ascende annualmente a 400 scudi sopra una rendita imponibile, o estimo di scudi 112,757, cioè meno d' un mezzo per 100 della rendita; 2.° una tassa denominata della *guardia* di 14 baiocchi per ogni famiglia; 3.° un testatico detto *bocca*, e *fumo* di 2 baiocchi e tre quarti sopra ogni maschio adulto. Gl' individui addetti alla guardia dei Capitani reggenti e parecchi piccoli ufficii sono esenti dalle due ultime tasse. Il resto della rendita annua proviene da livelli, o altri fondi comunali, dalla privativa del tabacco, del sale, della polvere da fucile, dai dazii sopra la minuta vendita delle carni, del pane, del formaggio e dal bollo dei pesi e misure. — Il vino ed il pesce sono liberi da ogni aggravio.

PARMA, PIACENZA E GUASTALLA.

Seta. — Prodotto medio annuo, libbre piccole 100,000.

Riso. — Esistono delle risaie nel distretto di Parma dell' estensione di un miglio □ italiano ed un ottavo circa, o altrimenti 384 ettari.

Miniere. — A Caneto sono le miniere di ferro e di rame; la seconda è di minor importanza della prima. I forni fusorii sono alle Ferriere, a 2 miglia e mezzo dalle miniere. E le une e gli altri sono affittati per annue lire italiane 1,700. I forni sono in attività per soli 5 mesi dell' anno, e sono impiegati sì alle miniere che ai forni 105 operai. — Rame 500 pesi: ferro 25,000 pesi per anno.

Sale. — A Salso maggiore sono le sorgenti saline. Quintali 12,300 per anno.

Pietre litografiche. — A Langhirano e Pugnetolo.

Cartiere. — Distretti di Parma e Piacenza.

Biacca. — Una fabbrica a Piacenza.

Stamperie. . . . . 13; cioè 9 a Parma; 2 a Piacenza; 1 a Borgo S. Donnino; 1 a Guastalla.

Polvere da fucile. — Montechiarugolo, prodotto annuo 10 a 12 mila chilogrammi.

Panni lani. — Una fabbrica a Parma.

Lanifici. — Uno a Piacenza.

Stoffe di seta. — Una fabbrica a Parma.

Cappelli di truciolo. — A Luzzara ed alla Rotta presso Guastalla.

Maioliche. — Una fabbrica a Parma.

Vetrerie n.° 2 a Parma e S. Donnino.

I dazii d' importazione danno un reddito medio annuo di lire italiane 748,000. — Quelli d' *importazione*, di

168,000; — cioè: grani d'ogni specie per 110 mila quintali; legumi, fieno, frutti, vino, bestiame (il bovino per 8,000 capi, maiali 27,000 eapi, pecore, capre), molto pollame, salvaggiume, seta per 50,000 libbre, ferro, rame, marmi, legnami, sale, zolfanelli, ec., quest' nltimo articolo dà un prodotto al dazio d'esportazione di circa 30,020 lire italiane annue.

Hanno luogo annualmente l' emigrazioni degli abitanti della lunga catena degli Apennini; così periodicamente emigrano gli abitanti dell' Apennino di Genova, di Parma, di Modena, di Lucca, della Toscana, della Sabina, degli Abruzzi, ecc., ecc. I territorii verso cui si dirigono sono quelli Oltrepo, le Maremme toscane e romane, le isole di Corsica e di Sardegna, ecc. Si calcola questa periodica annuale emigrazione per lo Stato di Parma a 21 milla individui. Parte di essi vauno a procacciarsi l' esistenza col lavoro delle proprie braccia; altri conducono i loro greggi a svernare in climi più dolci, essendo due terzi dello Stato di Parma montuoso.

Esiste una *sola* comnnicazione *diretta* col Mediterraneo, la quale valicando l'Apennino della Cisa si dirige su Pontremoli, Sarzana e la Spezia.

DUCATO DI MODENA.

Gli Stati Estensi fanno un traffico considerabile di bestiame bovino, che si smercia in Toscana e nel Lucchese, e di frutta, le quali vengono in copia trasportate nel Regno Lombardo-Veneto. Di minore conto è il commercio delle granaglie, seta, acquavite, vino, aceto, ec., ec. Pressochè tutti i trafficanti sono Israeliti, o Svizzeri.

Le miniere di ferro e dil rame in Garfagnana sono oggidì di tennissimo reddito per quei privati ai quali appartengono. — Le cave dei marmi a Carrara occupano circa 1200 operai, e danno un annuo provento di 7 a 800 mila lire italiane.

A Carpi si fabbricano dei cappelli di trucioli.

Cartiere.

Località	Fabbricanti	Numero dei tini	
		a bianco	a straccio
S. Cesario	*Abboretti*	2	1
Nizzola	*Detto*	1	1
Formigino	*Detto*	1	1
Sassuolo	*Detto*	2	1
Reggio	*Levidassi*	1	1
Savignano	*N. N.*	1	1
Fiumalbo	*Bondi*	1	1
Massa	*Magnani*	1	»

Annuo prodotto . . { Carta Bianca.. . balle 1100 per lire ital. 129,000
» Straccia. . » 600 » 20,000

Totale. . balle 17000 . . lire ital. 149,000

La balla rappresenta circa 250 a 280 libbre. — In questa fabbricazione s'impiegano annualmente libbre 400 mila stracci bianchi, e 200 detti lani; trovano lavoro in questa fabbricazione 200 individui, comprese le donne ed i fanciulli.

Osservazioni. — La fabbricazione della carta negli Stati Estensi è in una condizione inferiore a quella delle altre cartiere d'Italia. Vi s'impiegano molti più stracci, che non si dovrebbe per ottenere un prodotto imperfetto, il quale neppure basta all'approvvigionamento del paese, poichè la carta di lusso vi è importata dalla Toscana e da Milano, alcune carte comuni da Parma, ed alcune ordinarie per involgere, dal Bolognese. — Egli è da notarsi, che questa imperfezione nella fabbricazione di un tale articolo si riscontra precisamente in quel paese d'Italia, che è il meglio fornito di stracci per far carta. La maggiore proporzione dei campagnoli agli abitanti delle città e la rozzezza loro rendono quivi più che altrove abbondanti gli stracci di canapa e di lino, onde si può senza pericolo di errare portare da libbre 4 e mezzo e 5 l'annua quantità, che un individuo per l'altro fornisce al commercio. Perciò calcolati circa a 400 mila gli abitanti, si avrebbero libbre 1,800,000, a 2 milioni di stracci raccolti annualmente negli Stati Estensi, dei quali più di due terzi si esportano, principalmente per la Toscana. Tale esportazione ha luogo non ostante il dazio di 5 lire italiane per le 100 libbre, per la ragione, che gli stracci i quali a Reggio ed a Modena costano lire italiane 10 a 12 il

cento, si vendono in Toscana, e specialmente a Livorno, lire toscane 20 a 22.

Comunicazioni.

Per acqua. — Il Panaro navigabile da Modena al Po (1), ove sbocca presso, Ficarolo, dopo 30 miglia di navigazione.

La Secchia, che incomincia ad essere navigabile a Ponte basso presso Modena. Nella provincia di Mantova si naviga con barche della portata di 30 mila chilogrammi, ma solamente da Quintello in acque ordinarie, e da Bondanello in acque grosse.

Il Canale Tassoni, navigabile da Mancasale distante due miglia da Reggio, riunisce le sue acque al Crostolo, che si getta nel Po verso Guastalla. Questa via d' acqua offre una navigazione di 13 miglia.

Per terra (Valicando gli Apennini) {
Strada da Reggio alla Spezia per Fivizzano.
Strada da Modena a Livorno per Lucca.
Strada da Modena a Livorno per Pistoia.

EX DUCATO DI LUCCA.

Agricoltura. — Esistono nello Stato 4,000 capi di bestiame bovino, numero doppio di quello dell'anno 1799.— Il principale, ed il più ricco articolo che esportasi all' estero è l' olio d' oliva; è nota la sua ottima qualità, per quello in ispecie raccolto in un raggio di 6 miglia attorno alla città, superiore all' olio che si raccoglie alla marina.

Manifatture. — Fabbriche di *stoffe di seta* 5 impiegano 2,500 operai, e mettono in attività da 7 in 800 telai. (2) — Fabbriche di *drappi di lana* 1, che dà lavoro a 900 persone. — *Ferriere.* 8. — Fabbriche di stufe di terra 1 in Lucca. — Fabbriche di tela da vele 1 in Viareggio. — Fabbriche d' utensili di rame 8.. —. Fornace di vetri 1. — Fabbriche di terraglie 1. — Telai di bordatini in lino, e cotone 1000.— Diverse manifatture di cappelli di feltro e paglia.

(1) Questo fiume, il primo dell' Italia, che con le sue acque traversa o confina con 5 diversi Stati, e che è navigabile da Casale fino alla sua imboccatura, fu considerato dal Congresso di Vienna, nell'anno 1814, come uno di quei grandiosi corsi d' acqua, sui quali si stabilirebbe una navigazione importante, ove questa venisse liberata dalle moltiplici formalità fiscali, e dagl' ingenti dazii che l' aggravano. A conseguire questo fine, utilissimo ai traffici della Penisola, furono stabilite in quell' epoca varie norme per servire di guida ai Governi primarii dei grandi fiumi, onde agevolmente convenire sopra un regolamento comune di navigazione, che da ultimo si è finalmente in parte attuato.

(2) Nell' anno 1530 vi erano in Lucca 3000 telai in azione; nel 1614 se ne noveravano soli 700.

Digitized by Google

Cartiere.

Località	Fabbricanti	Tini a bianco	Tini a straccio
Villa Basilica	*A. M. Pollera*	3	»
	G. B. Pollera	3	»
	T. Bini	6	1
	M. Giorgini	2	»
	G. B. Calamari	4	»
	Sest. Calamari	1	1
	C. Bortolozzi	2	»
	Bertini	2	»
	Diversi	»	2
Vorno	*A. M. Pollera*	2	»
Bagni di Lucca	*Pellegrini*	5	»
Collodi	*Laureni*	1	2
	Brunetti	»	1
Cologaola-Boveglio	*Tiversi*	»	11
		20	18
Nel 1842 ridotti a		21, ed a	14

Prodotto annuo { Carta da scrivere. . . balle 4,000 per lire 440,000
id. straccia. . . » 3,000 90,000

7,000 530,000

Occorrono per tale fabbricazione.

Cenci buoni. . . . libbre 1,500,000
» cattivi, funi, lana . . 800,000 } . . . libbre 2,300,000

Di tal prodotto, balle 7 a 800 carta bianca si consumano nel ex Ducato, e 3,200 a 3,300 si esportano. La carta straccia per la maggior parte pure si esporta.

Se s' istituisce un calcolo sulla quantità degli stracci, che possono raccogliersi nell' ex Ducato, agevolmente vedesi che può ascendere appena al terzo delle libbre

2,300,000, che occorrono per l'annua fabbricazione. Di qui la compra, che fanno i cartai Lucchesi in Livorno degli stracci ordinari di Sardegna e di Roma, non che delle carte vecchie, funi, ecc. Mettono in opera gli uni e le altre assai imperfettamente, però che il prodotto delle cartiere Lucchesi è assai inferiore a quello delle Toscane e Genovesi. Ciò nullameno mai loro manca la vendita, perchè si piegano ai prezzi più bassi ancora di quelli, che la loro carta meriti. — L'esportazione si fa quasi intieramente per Livorno, d'onde viene spedita principalmente in Africa e nel Levante. — L'importazione nel ex Ducato della carta di lusso Toscana, o straniera, è talmente di piccola entità, che non giova notarla.

Commercio in via media (1)	Importazione	Lire lucchesi		6,000,000
	Esportazione	. . .	»	2,400,000
	»	d'olio .	»	720,000
	»	di seta .	»	240,000

Risulta da questi dati, che il consumo dei prodotti esteri si ratizza a lire lucchesi 39 per individuo, e che ogni abitante contribuisce al commercio d'esportazione per 15. Deve pertanto osservarsi che l'*importazione* è effettivamente maggiore dell'indicata, e ciò per i seguenti riflessi, cioè 1.° i 2000 circa lucchesi che ogni anno emigrano, riportano nel loro paese del numerario frutto dei loro guadagni, e del quale è impossibile assegnare, anche approssimativamente, il quantitativo; 2.° la presenza di 900 circa forestieri, che frequentano annualmente i bagni del ex Ducato è sorgente anch'essa di straordinarii guadagni pegli abitanti. L'*esportazione* dev'essere essa pure maggiore dell'indicata, sfuggendo inevitabilmente alla vigilanza doganale il contrabbando con gli Stati limitrofi, del tabacco particolarmente; più, tutto il traffico d'oggetti di consumo giornaliero, che vien fatto dagli abitanti della frontiera in pollame, burro, uova, castagne, legumi, frutti, ecc., ecc.

ISOLA DI CORSICA.

La Corsica offre all'umana industria una sorgente di ricchezze nelle sue miniere, nelle sue cave di porfido e di granito, nella sua agricoltura e nei suoi boschi, che ne coprono ancora gran parte. La mancanza di strade rotabili è ostacolo a potere mettere in valore le diverse risorse di questo paese. S'incomincia pertanto a provvedere ad un tanto bisogno, dalla cui soddisfazione dipenderà in gran parte l'incivilimento di quest'isola.

(1) L'autore riporta, ogni volta che gli fu possibile conoscerlo, lo stato ovvero la cifra generale delle esportazioni e dell'importazioni, non già perchè pensi che possa dedursene, per mezzo della così detta *bilancia del commercio*, il grado di ricchezza d'un paese, ma a motivo che tali dati, malgrado l'inesattezza delle dichiarazioni, danno sempre un'idea approssimativa dei bisogni e dei consumi dei differenti paesi, non meno che dell'importanza degli spacci. L'autore, considerata l'indole stessa del traffico, professa il principio, che le importazioni e le esportazioni sono sempre due quantità eguali in un tempo dato, qualunque sieno gl'elementi, che le compongono.

Miniere d'oro a Monte Rotondo; ma di costosa escavazione.

Miniere d' antimonio tra i comuni di Meria e di Ersa.

Miniere di piombo argentifero nel comune di Patrimonio nei beni Arena.

Miniere di ferro presso il borgo di Farinola. Il minerale ha reso il 75 per cento, quando in antico era scavata dai Genovesi. Il signor Melanta negoziante Corso fu astretto ad abbandonarne l' escavazione per gli avvenimenti del 1789.

Cave di granito e di porfido in diverse località.

Agricoltura. — Il più ricco ed abbondante prodotto di quest' isola è l' olio: L'*annuo medio raccolto* si fa ascendere al valore di 8 a 10 milioni di franchi; più della metà viene esportato. Gli olivi non riscontransi, che nella sola *Balagna*, nientemeno gran parte dell' isola è propria ad una tale coltura. — Grave impedimento all' avanzamento dell' agricoltura sono i pascoli comunali. Il bestiame vagante degenera, le specie imbastardiscono, ed i concimi con i quali si potrebbe fertilizzare la terra vanno perduti. Si vuole che le terre a cereali non oltrepassimo il 25mo della superficie totale dell' isola; quindi negli anni anche i più ubertosi la Corsica abbisogna di grano estero. — Del vino se ne produce in abbondanza: si esporta principalmente a Livorno, d'onde, per antica consuetudine, viene spedito nei porti del Baltico. — I prodotti dei boschi, tali come legna da ardere, potassa, scorza di sovero per le concie, carbone, ec., ec., formano da pochi anni un ramo importante di esportazione, quindi di ricchezza per i possidenti Corsi. Lo Stato vi possiede 150 mila Ettari, ossia 435 miglia □ di boschi: tale estensione comprende approssimativamente un sesto dell'area di quest'isola. Per disposizione legislativa dell'anno 1840, devono essere dati in affitto a determinate condizioni per un tempo non maggiore di 20 anni. — Alcune Società stanno per applicarsi al bonificamento dei terreni palustri, onde renderli coltivabili.

Ogni anno nell' autunno sbarcano in Corsica un migliaio di contadini lucchesi e del prossimo Apennino per attendervi alle faccende rurali; alla primavera fanno ritorno sul continente.

Manifatture non n' esistono nell' isola; pertanto delle compagnie di capitalisti si propongono di erigere nella parte orientale dell' isola dei forni fusorii e delle ferriere valendosi del minerale dell' isola dell' Elba.

Commercio. — Ha luogo principalmente con Marsiglia, Genova, Livorno e l' isola di Sardegna. Sono state stabilite nuove discipline per frenare il notabile contrabbando con le vicine coste di terraferma.

Comunicazioni 3 Strade Regie:
- Da Ajaccio a Bastia per Corte.
- Da Bastia a S. Fiorenzo.
- Da Sagona al bosco di Aitone (costruita sotto l' impero di Napoleone I.).

Strade Dipartimentali. 2:
- Da Ajaccio ai Bagni di Guagno.
- Da Golo a Prunete (incominciata nel 1833).

Negli anni 1837 e 1838 furono dal governo cumulativamente assegnati 8 milioni e 400 mila franchi per aprire nuove comunicazioni e compiere così il sistema stradale nell' isola. — Nell' anno 1839 è stata pure fatta un' allocazione di un milione di franchi per i lavori da intraprendersi ai porti di Ajaccio e

dell' Isola Rossa : al primo per 200 mila franchi, al secondo per 800 mila.

Una regolare comunicazione mantenuta dal Regio Erario è stabilita per mezzo di bastimenti a vapore tra Tolone ed Ajaccio.

GRAN DUCATO DI TOSCANA

PRODOTTI MINERALI.

SITUAZIONE	MINERALE	PRODOTTO MEDIO ANNUO	OSSERVAZIONI
Rio (Isola dell' Elba) . .	*Ferro*	1600 centi di minerale	Dei quali 700 sono consumati in Toscana, ed il rimanente nelle altre parti d'Italia. — Il *cento* è calcolato a lib. tosc. 33,333 1/3. - Resa in ferro 55 per 100 (proprietà del governo). — I forni fusorii del governo sono a Cecina, Follonica, e Valpiana, e danno annualmente 16,000,000 di libb. di ferraccio, e getti. Quello dei Vivarelli è presso Capalbio, e rende 3,000,000 di libbre di ferraccio. — Un nuovo *forno fusorio* è stato ora edificato presso Gavorrano. — Presso Firenze è stato aperto un forno di *seconda fusione*.
Montecatini. .	*Rame*	» »	Resa 30 per cento (proprietà particolare).
Monte Vaso. .	*idem*	» »	Non ancora incominciati i lavori di escavazione (proprietà particolare).
Rocca Tederighi	*idem*	» »	Da pochissimo tempo incominciarono i lavori in queste tre miniere (proprietà particolare).
Seravezza . .	*Piombo*	» »	
	argentifero	» »	
Montieri. . . .	*idem*	» »	

Situazione	Minerale	Prodotto medio annuo dedotto da un decennio	Osservazioni
Pereta . . . Ajola. . . .	*Zolfo* *idem*	413,000 libbre	(Proprietà del Governo).
Monte Cerboli . Monte Rotondo. Sasso . . . Serazzano . . Castelnuovo. .	*Borace*	1826 . lib. 149,000 1827 . » 66,000 1828 . » 197,000 1829 . » 376,000 1830 . » 602,000 1831 . » 789,000 1832 . » 1,103,000 1833 . » 1,347,000 1834 . » 1,725,000 1835 . » 1,841,000	(Proprietà particolare).
Volterra. . .	*Sale comune*	18 a 20 milioni di libb.	(Proprietà del Governo). Vi sono occupate nelle saline di Volterra 92 persone.
Isola d' Elba .	*Sale marino*	4 a 6 milioni di libbre	
Seravezza . .	*Marmo statuario*	» »	(Proprietà particolari).
Castellina marittima . .	*Alabastro*	» »	(Proprietà particolari).
Montioni. . .	*Allume*	» »	(Proprietà del Governo). Da poi che s' incominciò a fabbricare l' allume artificiale, l'importanza di questo stabilimento industriale grandemente diminuì. — Attualmente l' annuo prodotto ascende tra 4 e 500 mila libbre.

Tintorie. — Se ne contano in tutto il Granducato circa 200.

Lanificj. — 1000. (La fabbricazione è generalmente di panni ordinarissimi, eccetto in Prato, Sesto, e Stia).

Gualchiere — 90.

Concie di pelli 60. — (Al sig. Porte è dovuto il miglioramento di questo ramo d' industria).

Ferra. — (Seconde lavorazioni) — A Pistoja — Ruossina — Mammiano — Sestaione — Stia — sul Bisenzio — Colle — Loro — Torniella — Rota, ec., ec., queste due ultime sono situate tra Monticiano e Roccastrada; l'una è proprietà dei Bulgarini, l'altra dei Barsini.

Vetrerie 14. — Pisa — Montajone — Figline — Prato — Pistoja — Trequanda — Montefollonico — Scrofiano — Firenze — Empoli — Pescia — Livorno. (Le due fornaci di Pescia fabbricano ogni anno 80,000 fiaschi per lo spaccio dell' acqua di Montecatini.)

Fabbriche di cristalli 5. — Monticelli presso Firenze — Colle con officina di arruotatura — Livorno per bottiglie nere — Batignano — Livorno per lastre da finestre.

Fabbriche di cera 11. — Lari — S. Croce — Pescia — Siena — Montalcino — Borgo S. Lorenzo — Maciè (*Carobbi*), ecc., ecc.

Lavoraziani del rame. — In Prato 10 officine. — In Pistoia si fabbricano le lastre di rame.

Cappelli di feltro. — Se ne fabbricano in 47 località.

Cappelli di paglia. — In Signa — Prato — Siena — Barberino — Brozzi, ecc.; quest' industria è in gran parte domestica, e variabile a seconda delle richieste dall' estero. — Si vuole che sia stato lavorato in qualche anno per il valore di 5 a 6 milioni di lire.

Filatura ed impannatura di canapa e lini. — È questa pure un'industria domestica, non essendovi nè stabilimenti, nè macchine nelle campagne e nelle borgate, ove queste materie sono lavorate. — In Prato e suoi contorni si lavorano annualmente circa 180,000 libbre di canapa (150,000 di Romagna — 30,000 di Toscana) e del lino per 25,000 libbre.

Lavori di stipettaio. — In Pisa per i mobili ordinarii — In Firenze e Livorno per i più fini.

Alabastro. — Vi sono in Volterra 60 circa officine ove viene lavorato. — Circa 50 Volterrani vanno nelle diverse parti d' Europa e d' America a trafficare di questo articolo.

Corallo. — Viene lavorato in Livorno in apposite officine. — Sono annualmente impiegate nella pesca di questo articolo circa 40 barche, montate ognuna da 10 a 12 nomini.

Coltelleria — Scarperia — Figline (lavori molto ordinarii).

Fabbrica di parcellane. — A Doccia nelle vicinanze di Firenze.

Fabbrica di tappeti — In Firenze. — A Cancelli (Val d' Arno di sopra) manifattura dei tappeti di cintolo.

Fabbrica di bullette. — A Borgo S. Sepolcro, se ne fa un vistoso smercio nelle provincie limitrofe.

Tipagrafia. — Nell' anno 1814 in Firenze vi erano 6 stamperie. — Nell' anno 1836 se ne noveravano 35.

PRINCIPALI FABBRICHE DI PRATO, E SUO TERRITORIO.

Acconciatura della lana.

Fabbriche di berretti 4. — Prodotto 416 casse per anno; ciascuna cassa ha 100 dozzine di berretti; s' impiegano

150,000 libbre di lana; individui 1500 vivono di questa industria.

Fabbriche di panni 12. — Prodotto annuo 2000 pezze di panno di 35 a 40 braccia l'una; impiegano 120,000 libbre di lana e 700 persone. Si fila la lana principalmente a Sesto, e la maglia per i berretti si fa a Pistoja.

Tintorie 9. — Ciascuna impiega due a tre individui.

Cartiere. — (Vedi il Quadro Sinottico delle Cartiere del Granducato).

Fornaci di vetri 1. —

Telai per indrappare la seta 18. — Nel Conservatorio delle Pericolanti.

Concie di pelli 1 — con quattro a cinque operai.

Fabbriche di cappelli di paglia 2 — che danno lavoro a 500 persone.

Fabbriche di cappelli di truciolo 1 — che impiega 100 donne — la materia greggia viene importata da Carpi.

Fabbriche di berretti . . .	Operai	1500	*Totale* individui impiegati nelle fabbriche oltre 3000
" panni di lana . .	"	700	
Cappelli di paglia	"	500	
Tessuti di truciolo	"	100	
Cartiere, Tintorie e Concie .	"	200	

Principali fabbriche della città di Livorno.

Fabbriche di bottiglie nere 1.
Fabbriche di lastre di cristallo da finestre 1.
Vetrerie 1.
Concie (le migliori dello Stato).

Principali fabbriche di Pescia e suo territorio.

Cartiere esistenti sul fiume Pescia. — Impiegano 940 individui. (Vedi il quadro sinottico delle cartiere del Granducato.)

Industria della seta.

Numero	Filatoi	Numero degli operai
1	Filatoio ove si torce ed annaspa la seta alla Torre dei fratelli Scoti	80
1	Detto simile al suddetto dei Magnani affittato al Moschetti	70
1	Filatoio in faccia allo spedale, dei Magnani. . .	70
1	Filatoio dei fratelli Orsi con nuovo meccanismo .	21
1	Filatoio fuori la Porta Lucchese, del Bartoli . .	80
1	Filatoio alle Capanne, dei fratelli Scoti	70
1	Filatoio in costruzione del francese Mejen . . .	»
7	Somma. Operai	391
	Oltre gl' individui impiegati nei mentovati filatoi vi sono ancora donne, ragazzi ed uomini, che incannano la seta non tanto in città quanto in campagna, ed il loro numero vuolsi, che non sia minore di.	2800
		3191
1	Con 100 caldaie dei fratelli Scoti, ecc.	
»	Con 52 caldaie dei Magnani (agiscono per mezzo di acqua riscaldata dal vapore).	
	Oltre 200 caldaie sparse in più edifizii, e che appartengono ai sigg. Orsi, Forti, Moschetti, Giusti ed altri; in tutte vi sono impiegati circa . . .	700
		3891

NUMERO	FILATOJ	NUMERO degli operai
	Riporto Operai	5891
2	*Fabbriche di vetri*	100
3	*Concie di cuoiame*	50
1	*Fabbrica di tessuti di cotone*, che mantiene 200 telai.	200
2	*Cererie*.	40
4	*Ferriere*	80
4	*Tintorie*	30
3	*Fabbriche di pasta all' uso di Genova*	10
1	*Fabbrica d' acido solforico*	10
16	*Fabbriche di cappelli* con caldaia, oltre i rivenditori in dettaglio	48
1	*Fabbrica di cloruro di calce* per la carta . . .	10
	Totale: individui impiegati nelle manifatture	4469

Questo numero appartiene alle grandi fabbriche, e perciò non viene qui considerato quello addetto ai mestieri minori proprii di ogni città e castello.

Principali fabbriche nel Casentino sul fiume Staggia.

Cartiere. (Vedi il quadro sinottico delle Cartiere del Granducato.)

Fabbriche di panni.

Fabbriche	Località	Proprietarj	Numero degli operai	Prodotto annuo
1 1	A Stia . .	Ricci . . . Reni . . .	200 individui dei due sessi	200 a 300 pezze di panno
2		2	200.	

Il maggiore spaccio di questi panni ha luogo alla fiera di Prato, in Firenze, ed in Siena. Le lane delle quali si fa uso sono la merina nostrale e romana, poco lavorandosi della nostrale comune. Si incomincia da filare in Stia stessa la lana, la quale indi vi è convertita in panno. Da pochi anni s' introdussero nella fabbrica Ricci le opportune macchine messe in moto dalle acque del fiume Staggia, lo stesso si è indi praticato nella fabbrica Beni.

Digitized by Google

QUADRO sinottico delle Cartiere del Granducato.

Fabbricanti	Tini		Fabbricanti	Tini		Fabbricanti	Tini	
	bianco	straccio		bianco	straccio		bianco	straccio
Pescia			Pistoja			Stia		
G. Magnani, e F.	12	»	Fratelli Vivarelli.	2	»	Beni, e Giusti .	2	»
D. Magnani, e F.	12	»	Vivaldi e C. . .	1	»	Papiano		
Eredi di L. Ma-			F. Zuccherini. .	»	1	Bocci	1	»
gnani . . .	2	»	Fratelli Cocchi. .	1	»	Cianferoni. . .	2	»
Livini	2	»	S. Marcello			Pontremoli		
Ansaldi Sigism. .	1	»	G. e C. Cini . .	7	»	V. Ciucci . . .	2	»
Carrara Fratelli .	2	»	Prato			Fivizzano		
Serponti Fratelli.	2	»	G. Magnolfi e C. .	3	»	Mazzini . . .	1	»
Ciumei Gaetano .	3	»	Felice Vivaldi. .	1	»	S. Marcello		
Calamari Franc. .	3	»	Colle			G., e C. Cini. Due		
Calamari Roberto.	1	»	A. Sferra . . .	3	»	macchine inglesi		
Martini G. . .	1	»	Fratelli Palazzoli.	3	»	da carta senza		
Eredi di L. Cala-			D. Martini . .	1	»	fine.		
mari. . . .	2	»	L. Livini . . .	2	»			
Diversi. . .	»	11	M. Giachi. . .	1	»		8	»
			P. Brogietti . .	1	»			
	43	11	F. Pasci . . .	1	»			
			A. Ceramelli .	1	»			
			V. Dini . . .	1	»			
			G. Betti . . .	1	»			
				30	1			

Totale dei tini . . 93, dei quali 12 a straccio.

I tini 81 a bianco producono circa balle 10 mila carta bianca per . lir. 1,300,000
Le due macchine Cini balle 7 mila carta bianca . . . . » 800,000
I 12 tini a straccio balle 2 mila carta straccia. . . . . » 80,000

Totale. . . . . lir. 2,180,000.

Di questo prodotto più della *metà* si consuma in Toscana, l' altra si esporta. — L' annuo consumo degli stracci è circa di 5 milioni di libbre dei bianchi, e 500 mila libbre dei lani ed ordinarii.

S'impiegano per tale fabbricazione libbre 4,000,000 stracci bianchi, e detti lani ed ordinarii libbre 350,000. Vi trovano impiego circa 2000 persone, comprese le donne ed i fanciulli. — Dell' indicato prodotto, 5 a 6 mila balle si consumano nel Granducato, oltre le 1200 di carta straccia, e 7 a 800 balle se n'esportano all'estero, specialmente in America ed in Levante.

Sebbene siansi modernamente introdotti dei perfezionamenti nelle cartiere d' Italia, e molte per macchine sieno andate innanzi alle Toscane, pure per la bontà del prodotto tutte vi rimangono indietro, e ciò perchè l' arte di fabbricare la carta è, nel Granducato, meglio conosciuta ed osservata; ond'è che giustamente in molte piazze del Levante e dell' America queste carte sono alle altre preferite. L'importazione delle carte forestiere è oggi ridotta a piccolissimo momento, e va tutti i giorni diminuendo; crediamo poterla fare ascendere al presente non oltre 12 a 14 mila lire per anno.

Principali fabbriche di Colle.

Cartiere — (Vedi il Quadro Sinottico delle Cartiere del G. Ducato).

Concie di pelli . . 2 (una del Bertini, e l'altra della Società Dini e Susini).

Fabbriche di colla . . 1.

Fabbrica di cristalli . . 1 (diretta da Giovanni Smith) — operai 97.

Arruotatura di cristalli . . 1. Si arrnotano annualmente 80 mila pezzi.

Ferriere . . 1.

Tutti questi stabilimenti, oltre 7 mulini da grano, nno per la macerazione della scorza e delle mortelle, ed una fabbrica di olio di lino e di sanse, sono situati sul fiume Elsa, le cui acque mettono in movimento i loro meccanismi. — Si vuole, che con profitto si potrebbero stabilire *tratture di seta, valichi, lanificii.*

Principali fabbriche di Pisa.

Bordati fabbriche 7 — Del francese Dumas — del tirolese Bederlonger — dei pisani Viti e c. — Padredgi — Vannucchi — Della Croce — Manetti (quest' ultimo nel piano di Pisa).

Manifatture in lana 1. — Cardoso Laines (*finora sola filatura*).

Cloruro di calce. — Fabbrica della vedova Deakin.

In *Pontadera* ed in *Empoli* avvi pure un'estesa fabbricazione di *Bordati.*

Digitized by Google

Principali fabbriche di Siena.

Telai da seta 334

Nome dei fabbricanti	Nencini	telai	180
	Lunghetti	»	24
	Brachetti	»	30
	Masotti	»	50
	Crocini	»	50

Il numero dei telai va aumentando a misura, che si formano nuove maestre.

Valichi da seta — . . . . Se ne noverano 8.

Tele di lino — . . . . . . Bandini e CC. Fabbrica in S. Chiara.

Concie di pelli —. . . . . . Pacchiani — Ajò — Ciabattini ec. ec.

Cappelli di feltro —. . . . . Lorini, e Landi, ec., ec.

Bordati — Fabbriche 2 —. . . . . . Pace Nataf — Ezechia Sadun.

Lanificii — Si calcola, che la lana impiegata ascenda annualmente dalle 30 alle 35 mila libbre. I telai sono circa 40, ma non lavorano di continuo.

In Poggibonsi sonosi di recente erette due fabbriche di *Bordati*.

Principali fabbriche di Arezzo.

Lanificii. 3. — Quello dei fratelli Guiducci, detto *lanificio militare*, perchè fornisce i panni alle truppe del Granducato, impiega 309 operai, e 700 donne, delle quali 150 lavorano di continuo nel locale della fabbrica; più 60 ragazzi. La lana in libbre 60 mila, che impiega annualmente è tutta nostrale. Fabbrica 1120 pezze di panno di 25 braccia l'una. Un sesto dell'annua fabbricazione è posto in commercio, e gli altri cinque sesti sono per uso dei militari. Il valore dell'annua fabbricazione è di circa lire 180 mila.

Il lanificio di D. del Buono occupa 88 operai, impiega libbre 12 mila di lana, e fabbrica annualmente 130 pezze di panno di 42 braccia l'una. Il valore dell'annua fabbricazione è di lire 21,000.

Il lanificio di M. del Buono impiega 29 operai e 5 mila libbre di lana, fabbrica 80 pezze di panno di 35 braccia l'una, ed il valore dell'annua fabbricazione è di lire 21 mila.

Concie di pelli. — Ve ne sono 4.

Principali fabbriche a Sesto.

Lanificii. — S'impiegano da diversi fabbricanti più di libbre 80 mila di lana annualmente, ed è pressochè tutta nostrale; nel lavoro di un tale articolo trovano sussisteuza un gran numero d'individui, essendo tutta la fabbricazione *fatta a mano*. Il numero delle pezze di panno fabbricate annualmente è di 1000 circa, di braccia 120 l'una. — *Nome dei principali fabbricanti:* G. Corsi — C. Paoletti — F. Paoletti — A. Banchelli — A. Paoletti — F. Barducci — L. Ciolli — P. Bandelli — L. Rossi — G. Marchionni, ec., ec.

Per la manifattura dei berretti di lana vedasi a pag. 427: *Principali fabbriche di berretti nel Granducato*.

Industria della seta nel Granducato.

Si vuole dalle persone che si occupano di questo ramo di traffico, che l' annuo medio raccolto sia attualmente presso libbre 200 mila di filo, cioè circa 2 milioni di libbre di bozzoli.

Un tal raccolto aumenterà d' anno in anno rapidamente, visto il gran numero dei gelsi che per ogni dove si piantano. — Per giungere in Toscana a raccogliere proporzionalmente quanto si ottiene annualmente in Lombardia, farebbe di mestieri che il raccolto fosse sestuplo dell' attuale, cioè che ascendesse a 1,200,000 libbre di filo.

Le filande sono in gran numero e sparse su varii punti del territorio; le principali sono stabilite a Pescia, Pistoia, Pisa, Firenze, Modigliana, Siena, Trequanda, S. Quirico, Volterra, Montevarchi, ec. In questi ultimi anni si cambiò il modo di trarre il filo, ed oggi pressochè la metà dell' annuo raccolto viene tratto alla Fossombrone. La seta del Valdarno di sopra viene reputata la migliore del Granducato, come di qualità inferiore si considera quella del territorio Pistojese.

Manifattura dei drappi di seta.

Firenze		
Matteoni impiega (N.° approssimativo)	telai	800
Riva e Compagni	»	650
Verità e Compagni	»	250
Tarchi e Sereni	»	245
Paradisi e Compagni	»	250
Fossi, Bruscoli e Compagni	»	230
Agostino Pieri	»	180
Frullini e Compagni	»	160
Bombicci e Compagni	»	80
Sugheri e Compagni	»	60
Vannini	»	55
Baroni, Pratesi, Leve, Fano, Figlinesi, Chimichi, ecc.	»	150
Prato		
Nello stabilimento delle Pericolanti	telai	18
Totale	telai	3128

Siena		
Nencini	telai	180
Lunghetti	»	24
Brachetti	»	30
Masotti	»	50
Crocini	»	50
Totale	telai	334

Recapitolazione.

Firenze	telai 3110
Prato	» 18
Siena	» 334
Totale	telai 3462

Principali fabbriche di berretti nel Granducato.

Manzuoli	a Firenze	2	casse per settimana, di dozzine 100 per cassa
Potestà e Parenti	a Firenze	2	
Ciolli	a Sesto	2	
Diversi operai per loro conto in Prato		4	
Cardoso Laines	a Prato	6	
Mazzoni e Pacchiani	a Prato	6	
Totale delle casse		22 per settimana.	

In 52 settimane casse 1144 al prezzo di lire 2000 per cassa, ed al peso di libbre 400 per ciascuna, si avrà un valore di lire toscane 2,288,000 ed un peso di libbre 457,600.

Notisi che nella quantità che si fabbrica settimanalmente vi sono compresi i berretti chiamati in commercio Calabussi ad uso della milizia turca. — Qualsi la totalità della lana impiegata è forestiera.

Nel Granducato — Fiere . . 402 — . . Mercanti . . 112.

Principali articoli toscani di esportazione all' estero (1).

Olii	Marmi
Sete e Seterie	Alabastro
Pelli agnelline e caprettine	Cappelli di paglia
Tartari	Paglia da cappelli
Giaggioli	Berretti per il Levante
Potassa	Carta da scrivere
Carbone	Borace
Legna da ardere	Zolfo
Legnami da costruzione	Allume
Scorza di sovero	Corallo lavorato
Doghe per botti	Seghi
Ferro dell' Elba	Lardoni
Rame di Montecattini	Coccole di ginepro
Sale marino dell' Elba	Stracci per carta.

(1) Notisi che Livorno è la città ove si concentra quasi la totalità dei traffici del Granducato.

Digitized by Google

STATI PONTIFICII.

Prodotti minerali.

Sale comune. — Le saline sono situate parte lungo le coste dell'Adriatico, e parte lungo quelle del Mediterraneo; le prime, che sono le più ricche, si trovano nel litorale di Cervia e di Comacchio, le seconde in quello di Corneto e di Ostia.

Annuo prodotto

Saline di Cervia	libbre	50 milioni
» Comacchio	»	20 »
» Corneto	»	12 »
» Ostia	»	2 »
Totale	libbre	81 milioni

I migliori sali si ottengono dalle saline di Cervia, e di Corneto. Il consumo del sale si fa ascendere annualmente in tutto lo Stato a 37 milioni di libbre, ciò che ragguaglia a circa libbre 15 per individuo, calcolando la popolazione a 2,500,000. È da avvertirsi però, che non tutta l'indicata quantità deriva dal prodotto delle saline dello Stato, giacchè nelle provincie al di qua dell' Apennino, a causa delle forti spese di trasporto, conviene consumare piuttosto il sale di Francia, che quello delle saline Pontificie dell' Adriatico, le quali smerciano l' annuo sopravanzo in alcuni dei limitrofi Stati.

Vetriolo. — Presso Viterbo; annuo prodotto circa 100 mila libbre, delle quali la metà è esportata all' estero.

Allume. — Alla Tolfa; questo è l'unico prodotto minerale, che si lavori per conto del governo.

Zolfo. — Distretto di Rimini, Tormignano, ec., ec., annno prodotto 4 milioni di libbre, delle quali una parte viene esportato fuori Stato.

Pozzolana. — In Roma ed in altre località, articolo che trafficasi fuori dello Stato.

Carbon fossile. — Si pretende esistere in varie località, fra le altre nei territorii di Bevagna e di Pesaro, non meno che nelle Marche; ma dove le speranze sembrano più fondate egli è nel territorio di Sogliano; fu ivi scoperto nell' anno 1778 ed a più riprese vi si sono intrapresi dei lavori di escavazione. Ma è egli stato forse riconosciuto che sia vero *carbon fossile,* e non *antracite* o *lignite,* prodotti molto diversi fra loro? — Non solo negli Stati Pontificii, ma in tutto il resto d' Italia l' industria mineralogica non è ancora in armonia con le cognizioni e con i metodi presentemente praticati oltremonte od oltremare. Convengono agl' italiani nuovi studii *teorici e pratici* per potere trarre profitto dalla ricchezza mineralogica della penisola, e potere affrontare con successo la concorrenza estera.

Prodotti dell' agricoltura (1).

I prodotti, che *diminuirono* negli ultimi anni sono i seguenti: la sementa dei cereali — la legna da ardere — il carbone — la riproduzione dei cavalli — la pesca lungo i due litorali.

I prodotti, che aumentarono furono il riso — le patate — la coltura della vigna — degli ulivi — dei gelsi — della canapa — la riproduzione del bestiame bovino e pecorino — le lane, che migliorarono di qualità — il formaggio.

I seguenti articoli dell' industria agraria vengono annualmente esportati negli Stati limitrofi, e fuori d'Italia.

Pecore	approssimativamente capi	50,000	In Lombardia, Venezia, Toscana, ed Illirio.
Maiali	»	40,000	
Bovi	»	10,000	
Lana	libbre	800,000	Piemonte, Francia, Inghilterra.
Formaggio	»	1,000,000	Toscana, Stati Sardi.
Pelli agnelline	»	400,000	Inghilterra, Napoli, Piemonte.
Sego	»	200,000	idem.
Lardo	»	150,000	idem.
Seta	»	200,000	Francia, Inghilterra, Piemonte.

Maremme romane.

Si estendono dal confine Toscano fino a quello del Regno delle due Sicilie, e dal Mediterraneo fino alle prime diramazioni degli Apennini. Tutto questo territorio è repartito in sole 600 tenute di 500 a 1000 e più ettari ciascuna: la più vasta è quella di Campo morto nelle paludi Pontine di pertinenza del capitolo di S. Pietro. Sono stabiliti a dimora fissa nelle Maremme Romane soli 16 a 18 mila abitanti; ogni anno poi scendono i montanari della Sabina e degli Abruzzi, in numero di 25 a 30 mila nei mesi di luglio e di agosto per farvi la raccolta dei grani; una parte di essi vi perisce.

(1) Nelle Maremme Pontificie, che si estendono dal confine Toscano al Napoletano, la superficie a *sementa* a quella *seminabile* è *oggi* approssimativamente come 1 : a 10; gli altri 9/10 sono lasciati a pascolo. Nelle condizioni attuali di salubrità, popolazione, ec., è questo il solo possibile sistema di cultura, ed il possidente sperimenta *perdita* ogni volta che il grano rende meno dell' 8 per uno, e che il prezzo è inferiore a scudi 9 il rubbio.

Prezzi medii del grano.

	Il Rubbio
Primi anni del presente secolo.	Scudi 21, —
Dal 1805 al 1821	» 12,
Nel 1822	» 10,
Nel 1825	» 5,83
Dal 1827 al 1833	» 8,80
Nel 1840	» 8,40

Nelle Maremme Romane sono comprese le paludi Pontine, la cui superficie è di 18,846 ettari, pari a 34 miglia quadrate italiane di 60 al grado: si estendono al mezzogiorno di Roma fino a Terracina. Leone X e Sisto V furono i primi dopo l'èra di G. C. che facessero eseguire alcuni lavori per il disseccamento di queste paludi. Pio VI ne intraprese dei più efficaci, e v'impiegò 9 milioni di franchi, circa 1,700,000 scudi romani; ma raggiungendo solamente in parte lo scopo del buonificamento. L'ingegnere francese Prony nell' anno 1812 indicò la somma di 10 milioni di franchi, come sufficiente per una tale opera pubblica, eminentemente utile al paese, e capace di perpetuare il nome di quel pontefice, che avrà la ferma volontà di portarla a compimento (1).

Le paludi Pontine appartengono in totalità al dominio diretto ecclesiastico. Trenta livellarii si dividono il vasto territorio Pontino, ed i principali sono Braschi, Torlonia, Fiano, Massimi, ec., ec.

MANIFATTURE.

La popolazione degli Stati Pontificii è più agricola, che manifatturiera; pressochè tutti i prodotti delle esistenti manifatture servono all' interno consumo.

(1) Il C. V. Fossombroni nel suo Saggio sul *Buonificamento delle paludi Pontine* così si esprime: « Il buonificamento delle » paludi Pontine non dipenderà nè dalla sola » essiccazione nè dalla sola alluvione delle ac» que, ma da un sistema composto di allu» vione e di essiccazione, da un'assidua vi» gilanza e da una speciale amministrazione » per il corso di anni cinque. Il problema si » riduce a fare in maniera, che la più gran » parte possibile della terra trasportata dalle » acque sia deposta nella pianura pontina, e » che la più grande massa di acque chiare » si riunisca a sboccare nel mare »

MANIFATTURE DEL REGNO ANIMALE.

Di lana — come panni, borgonzoni, saje, castorini, ec. Le principali sono in Roma in numero di 38 — in Spoleto — Matelica — Alatri — Perugia — Norcia — Pergola — Foligno — Narni — Terni — Gubbio — S. Angelo in Vado — Piastra — Bolognola — Terra di S. Abondio, ec., ec. Il valore dell' annuo prodotto è calcolato a scudi 300 mila, ed è consumato nello Stato. Questa industria, per quanto limitata ai soli panni comuni, è attualmente in decadenza. (1)

Fabbriche di cappelli di lana e di pelo n.° 127. Lavorazione piuttosto in aumento. Il valore dell' annuo prodotto è di scudi 200 mila; se n' esportano in Toscana ed in Napoli.

Manifatture di seta n.° 64, come lastrini, damaschi ed altre stoffe per parati, veli, ec., ec. Si contano di tali fabbriche 36 in Roma, ove sono in progresso, non meno che in Bologna, ma decadono in Camerino, Perugia, ec. I veli crespi, che si fabbricano da lunga data in Bologna sono in decadenza, l'esportazione limitandosi oggi al valore di 25 mila scudi.

Concie di suola e corami n.° 200, delle quali 44 in Roma. Le migliori sono quelle di Ancona, Bologna, Pesaro e Sinigaglia. Le più accreditate erano un tempo quelle di Roma. Per il numero, e per la quantità del lavoro sono in qualche aumento; ma da parecchi anni hanno perduto nella qualità. Il prodotto annuo è attualmente di un milione e mezzo di libbre circa.

(1) *In Pergola* si fabbricano dei tappeti ordinarii, i quali sono spacciati nello Stato, e particolarmente in Roma.

Digitized by Google

Lavorazioni di guanti di pelle n.° 12 ad imitazione di quelli di Napoli e di Francia; sono in grandissima decadenza, e l'annua fabbricazione non è che di 90 a 100 mila paia.

Fabbriche di colla forte n.° 2 in Roma ed in Fabriano; il loro prodotto è stato riconosciuto di buona qualità, ma insufficiente al consumo, importandosene annualmente dall'estero 150 mila libbre.

Fabbriche di carta pecora n.° 3 — Roma — Fuligno — Fabriano; il loro prodotto non è bastante al consumo.

Fabbriche di corde armoniche n.° 4 lavorate coi budelli agnellini e di altri quadrupedi. La migliore e molto accreditata è quella esistente da trenta anni in Roma. Il prodotto annuo è di scudi 10 mila, e viene smerciato in Francia, Russia ed altri paesi.

Fabbriche di candele di cera (1) n.° 28. Le migliori sono in Roma, Foligno, Bologna, Pesaro, Ascoli, Perugia ed Ancona. Se ne fabbricano per un annuo valore di 250 mila scudi, e delle candele di sego per scudi 60 mila.

Manifatture del regno vegetabile.

Cordami di canapa. — Si lavorano nelle legazioni e nelle marche; questa fabbricazione ascende a 160 mila annui scudi, e si esportano in Grecia, nelle Isole Jonie, in Venezia.

Tessuti di cotone fabbriche n.° 1 nella Darsena di Civitavecchia.

Cartiere n.° 70. — Le migliori sono quelle di Roma, Foligno, Fabriano, Chiaravalle, Ascoli. Questa industria è in progresso, e si vuole che l'annua fabbricazione ascenda a 3 milioni e 600 mila libbre.

(1) È stata di recente attivata una fabbrica di candele *steariche*.

Saponerie n.° 40. — Ne esistono 20 in Roma, però la più interessante, la migliore, la più estesa è quella di Pontelagoscuro. — Valore dell' annua fabbricazione di quest' articolo scudi 140 mila.

Fabbriche di cremor di tartaro n.° 19. Le migliori sono in Ancona ed a Grottammare; l'annuo prodotto è di 750 mila libbre; la maggior parte è smerciato in Inghilterra.

Raffinerie di zucchero n.° 1. A Grottamare con privilegio; impiega 2 a 3 milioni di libbre di zucchero greggio.

Manifatture del regno minerale.

Forni fusorii per il ferro in miniera n.° 3 — In Conca — Bracciano (1) — Canino.

Ferriere. n.° 16, nelle quali si riduce il ferro nelle lavorazioni conosciute sotto il nome di ferro semigrezzo. Si trafila il ferro in Roma, e si fanno chiodi in diversi luoghi dello Stato.

Fabbriche di raspe e lime n.° 10. Delle quali 9 esistono in Sellano, ed una in Assisi.

Fabbriche di viti e mordenti: una in Tivoli, che va migliorando.

Lavorazioni di aghi e spilli; una dei primi di acciaio in Assisi di mediocre qualità; una dei secondi di ottone in Urbino, antica e molto accreditata; l'altra di acciaio con testa di vetro in Bologna.

Fabbriche per diverse manifatture di vetro. — Le migliori sono in Roma,

(1) Notabili miglioramenti sono stati recentemente introdotti a Bracciano nella fusione e lavorazione del ferro. In Roma si è attivato un forno di *seconda fusione*, che dà in getto bellissimi lavori per opera dei fratelli *Mazzocchi*. Altro forno pure di *seconda fusione* è da poco tempo stabilito anche a Tivoli.

Digitized by Google

Rimini, Pesaro, Bologna, e Ferrara. Si fabbricano pure bottiglie nere.

Fabbrica di lastre da finestre e di campane di vetro, che da Roma è stata trasportata a Poggio Mirteto. Tentativi infruttuosi sono stati fatti per la fabbricazione degli specchi.

Fabbrica di biacca, in Roma.

Fabbrica di vetriolo, in Viterbo.

Lavorazione di allume alla Tolfa, oggi in decadenza, mercè l' allume artificiale.

Fabbriche di verderame n.° 3 — Roma — Ancona — Rimini, e quest'ultima assicurasi essere la migliore.

Lavorazioni di zolfo n° 5 — Le migliori sono quelle di Rimini.

Fabbriche di nitro n.° 7.

Fabbriche d'acido solforico e d' acido nitrico n.° 2 — Bologna — Rimini.

Lavorazioni di perle false n.° 8 — In Roma, e sono molto accreditate.

Manifatture in progresso.

Cappelli di feltro.
Qualche lavoro di seta.
Fabbricazione della carta.
Lavorazione dello zolfo.

Manifatture in decadenza.

Panni di lana.
Concie di pelli.
Guanti.
Fabbricazione dell' allume.
Veli crespi.
Lavorazione del cotone.

Commercio.

Importazioni. — Il valore annuo delle merci, e derrate introdotte nello Stato Pontificio, desunto dai registri doganali risulta di . . . . scudi 6,900,000.

Esportazioni. — Nell' istessa guisa che sopra (1) . . . " 5,088,000.

Nella cifra dell' esportazioni, oltre il valore dei generi spediti all' estero, e l' importare del dazio di uscita pagato all' erario, vi figura anche il dazio di transito, e l'utile che il transito stesso ha recato allo Stato. — Bisogna aver presente, che se si fosse potuto calcolare il valore di tutto ciò che si è esportato, e che non figura nei Registri doganali segnatamente dal 1830 indietro, perchè non tutti i generi, che allora uscivano erano coperti di bullette di dazio pagato, come si è fatto da detto anno in poi, che se si fosse calcolato il valore delle sculture, pitture ed oggetti di belle arti estratti, non meno che l' utile, che danno molti forestieri, che vanno, vengono e soggiornano in Roma (1), si vedrebbe allora non solo diminuire, ma sparire la differenza tra le notate Importazioni ed esportazioni.

(1) I registri doganali degli anni 1835, e 1836 danno le seguenti annue quantità:
Per le *importazioni*. . Scudi 8,189,000,
e per l' *esportazioni* . . Scudi 6,990,000.

(1) Si vuole che i forestieri, specialmente oltramontani, che ogni anno visitano Roma vi spendano, *anno medio,* oltre *due* milioni di scudi.

PROSPETTO DEL COMMERCIO ESTERO (1)

MEDIE ANNUE ESPORTAZIONI DEI PRINCIPALI ARTICOLI.

Articoli		
Canapa	Dalle provincie di Bologna, Ferrara, e dalla Romagna. Quantità media libbre	30,000,000
Cenci (2).	»	3,000,000
Olio	Dalle provincie del Mediterraneo, ma soltanto in buona annata »	1,000,000
Tavole	Dalle provincie del Mediterraneo, per la Spagna, Francia, ecc. »	»
Foglie di tabacco	Il monopolio è ostacolo all' estensione della cultura di questa pianta »	300,000
Guado	Da Rieti, Spoleto, Matelica, Camerino. »	14,000
Grana di lino	Per la Lombardia »	450,000
Olio di lino	Per l' alta Italia »	60,000
Aceto	Per Sopramare »	40,000
Scorza di sovero	Dalle provincie del Mediterraneo per l' Inghilterra »	550,000
Potassa	Da Montalto, Coaneto, Porto Anzio, ec. »	1,000,000
Soda	Idem »	20,000
Agnelli	Dalle provincie di Perugia, e Viterbo per la Toscana, Lombardia, Venezia, ec. capi	20,000
Maiali	Idem »	40,000
Bovi	Dalle provincie di Perugia, e della Romagna per la Toscana, e Napoli »	10,000
Cavalli	Per la Toscana, e la Lombardia »	»
Lana	Dalle provincie del Mediterraneo per il Piemonte, Toscano, Francia, Inghilterra. libb.	800,000
Formaggio	Dalle provincie del Mediterraneo per la Toscana e Stati Sardi. »	1,000,000
Pelli agnelline	Dalle provincie del Mediterraneo per l' Inghilterra, Napoli e Piemonte. »	400,000
Sete in organzini	Dalla Romagna per la Francia, Piemonte, ed Inghilterra »	200,000
Ossi	»	15,000
Miele	»	10,000

(1) Il contrabbando per la linea si di terra che di mare è di *molto* rilievo. Pongasi la tariffa doganale pontificia all' *unisono* con quelle degli Stati limitrofi, e si farà allora cessare nel modo il più sicuro ed il più semplice il contrabbando moralmente ed economicamente tanto dannoso.

(2) Si raccolgono nello Stato 8 milioni libbre di cenci per fare carta, dei quali 5 sono impiegati nelle cartiere indigene, le quali producono 16,600 balle carta per un valore di scudi 333 mila.

Digitized by Google

Pelli di bove e bufalo		libbre	100,000
Sevo		»	200,000
Lardo e grasso		»	150,000
Sale	Dalle Saline di Cervia, e di Comacchio per gli Stati limitrofi	»	40,000,000
Vitriuolo	Dal territorio di Viterbo	»	50,000
Allume	Dalla Tolfa nelle provincie Cisapennine	»	»
Zolfo	Dalla Romagna esportato in Toscana, ec.	»	1,000,000
Tartaro	Per la Francia e l' Inghilterra	»	600,000
Riso	Dalle provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna per la Toscana	»	»

Molti legni carichi di concio sono ogni anno da Roma spediti nel Genovesato.

Osservazione. — Non sono da dimenticarsi gli oggetti di antichità e di belle arti esportati in gran copia ogni anno da Roma, ed ai quali non è possibile assegnare un valore, che è per altro noto essere sempre considerabile.

MEDIE ANNUE IMPORTAZIONI DEI PRINCIPALI ARTICOLI.

La catena degli Apennini, che si distende per tutta la Penisola Italiana, rende difficili, lunghe e costose le comunicazioni tra le provincie Pontificie dell' Adriatico e quelle del Mediterraneo. Ne segue, che avvi tornaconto ad esportare all' estero dalle provincie del Mediterraneo, a cagion d'esempio, gli olii, i grani, ec., piuttosto che approvvigionarne sia per terra, sia per mare le provincie dell' Adriatico; come pure avvi tornaconto ad importare dall' estero il sale nelle provincie del Mediterraneo, anzichè ritirarlo da quelle dell'Adriatico, ove sovrabbonda al consumo locale. Non così dei bestiami, che vengono trasportati dalle une alle altre provincie.

Olio	Nelle Legazioni e nelle Marche, da Napoli, e Toscana	libbre	3,000,000
Legname. da edificare	Nelle Legazioni, e nelle Marche	Dal Tirolo, Illirio e Dalmazia.	molti carichi
Legname. da fuoco	Nelle Legazioni, e nelle Marche	Dal Tirolo, Illirio e Dalmazia. cataste	400,000
Carbone		libbre	3,000,000
Tabacco in foglia	Per le fabbriche del governo dell' Ungheria, Albania e Brasile	»	1,000,000
Frutti secchi	Dalle Due Sicilie	»	1,000,000
Zucchero greggio	(Il raffinato è fornito dalla fabbrica privilegiata di Grottamare)		10,000,000
Caffè	Dall'Inghilterra e dalla Francia	»	1,600,000
Pepe	Idem	»	1,000,000
Cacao	Idem	»	50,000

Articolo	Provenienza		Quantità
Cannella	Dall' Inghilterra e dalla Francia	libbre	40,000
Garofani	Idem	»	35,000
Cotone greggio	Idem	»	150,000
Cuoia crude		»	1,200,000
Pelli di lepre per cappelli		»	59,000
Lana per materassi		»	1,000,000
Formaggio Lombardo, Olandese, Svizzero		libbre	1,000,000
Burro di Lombardia		»	70,000
Cera greggia e preparata		«	700,000
Pesce salato, e baccalà	dall' Inghilterra, libb. 8,700,000 cioè	»	6,550,000
Sardine		»	1,400,000
Aringhe		»	750,000
Sardine, Salmone, Tonno, Caviale	dalla Spagna, Francia, Sicilia, Russia	»	3,000,000

Sul litorale del Mediterraneo la pesca è esercitata dai Napoletani. — Su quello dell' Adriatico quei di Chioggia pescano da Volano a Cesenatico, ed i sudditi Pontificii da questo ultimo punto fino al Tronto. Vuolsi, che l'annno consumo del pesce fresco ascenda a 30 milioni di libbre.

Articolo	Provenienza		Quantità
Cavalli di lusso di oltramonte		»	» »
Indaco		»	50,000
Cocciniglia e chermes		»	» »
Sale	Dalla Francia per supplire al consumo delle Provincie del Mediterraneo	»	» »
Marmo statuario	Da Carrara	»	» »
Macine da mulino	Da Brescia e Verona	»	» »
Ferro	Dalle Miniere di Rio nell' Isola dell' Elba	»	2,000,000
Ferro in verghe		»	200,000
Acciaio greggio		»	600,000
Rame	Da Livorno e da Trieste	»	350,000
Piombo	Principalmente dalla Inghilterra.	»	2,000,000
Mercurio	Dalla Spagna	»	4,000
Stagno	Da Livorno e da Trieste	»	80,000

La Francia, l' Inghilterra, la Germania e la Svizzera approvvigionano gli Stati Pontificii di tessuti di seta, cotone, lana, di tutti gli articoli di lusso e di moda, di chincaglierie, specchi, ec., per il valore di un qualche milioni di scudi.

REGNO DELLE DUE SICILIE

PRINCIPALI PRODOTTI MINERALI

Miniere in escavazione.

Ferro { A Pazzano presso Stilo (1) } Per conto del regio erario.
Piombo { (I. Calabria Ult.) a Campoli }
Idem *argentifero* (Calabria Citer.) — Nel territorio di Longobuco. Per conto di una Società.
Sale gemma. — A Lungro — Ad Altomonte.

AGRICOLTURA.

ARTICOLI	VALORI ESPORTATI ALL' ESTERO	
	in via media	in via media
	Ducati Napoletani	Ducati Napoletani
Grano, particolarmente dalle provincie dell' Adriatico . . .	1,465,000	3,195,000
Granturco	524,000	1,162,000
Olio d' oliva	10,249,000	18,721,000
Vino.	282,000	301,000
Liquirizia	970,000	1,050,000
Acquavite	608,000	500,000
Lana.	1,382,000	574,000
Tartaro	258,000	334,000
Zafferano, specialmente dell' Adriatico	166,000	492,000
Stracci per carta	17,000	1,800
Galla	75,000	84,000
Pece bianca, e nera	57,000	1,300
Cotone	270,000	71,000
Lino.	504	6,600
Canapa	65,000	105,000
Pelli crude col pelo e di volpe .	317,000	891,600

(1) Dicesi, che il minerale rende il 40 per cento.

Digitized by Google

Sete greggie	Fichi secchi	Doghe da Botti
Seme di lino	Uva secca	Carubbe
Radice di robbia	Feccia bruciata	Anici
Pelli agnelline	Esca	Agrumi, ec., ec.

I raccolti del suolo, e quelli che immediatamente ne dipendono, sono oggi maggiori che in passato, il cotone eccettuato. Dall' anno 1824 in poi, la loro esportazione in massa è andata progressivamente crescendo, meno alcuni articoli, il cui consumo nel regno si fece più esteso, onde alimentare le indigene fabbricazioni di tessuti, di carta, ec., ec.

L' agricoltura notabilmente progredì in molti dei suoi diversi rami, ed il grano è uno dei più importanti prodotti. In Puglia se ne raccoglie in maggior quantità che nelle altre provincie, e negli ultimi anni migliorò molto anche la qualità, mercè le maggiori diligenze praticate. Oggi i grani napoletani sono negoziati con più vantaggio di quelli del mar Nero. L' esportazioni per l' estero hanno principalmente luogo da Manfredonia, Barletta, Trani, Taranto e Cotrone.

Ai Vini, che oggi si preparano con pratiche dedotte da principii scientifici, si è aperto da non molti anni un nuovo mercato nell'America Meridionale, e questo traffico ha promosso lo smercio delle doghe da botti. La Società Enologica Napoletana facendo per sè meno che mediocri affari, recò però un gran vantaggio ai proprietarii di vigne popolarizzando i buoni metodi di vinificazione.

La Seta, che pruducesi in gran copia in Calabria viene riguardata come la migliore dei dominii di qua dal Faro. Si vuole, che il totale raccolto nelle provincie peninsulari fosse nell' anno 1833 di libbre 800 mila, equivalenti a ducati 2,400,000 calcolando la libbra al prezzo di tre ducati. La seta greggia e lavorata, che si esportò nell' accennato anno su bastimenti nazionali e dalle sole provincie di qua dal Faro sommò a libbre 536,000, ossia ad un valore di ducati 1,608,000. Un tale articolo è in progresso sì per la quantità, che per la qualità, estendendosi la piantagione dei gelsi, introducendosi nuove varietà di filugelli, ed adottandosi metodi più perfezionati di filatura.

PROSPETTO DELLE RAZZE DI CAVALLI NELLE PROVINCIE PENINSULARI

PROVINCIE	NUMERO delle razze	NUMERO delle cavalle da corpo
Terra di Lavoro	64	1,345
Principato Citeriore	39	1,018
Principato Ulteriore	131	2,774
Basilicata	233	5,713
Capitanata	176	10,063
Terra di Bari	103	4,699
Terra d' Otranto	12	380
Calabria Citeriore	39	378
Calabria Ulteriore I.	21	270
Calabria Ulteriore II.	25	842
Molise	29	419
Abruzzo Citeriore	7	107
Abruzzo Ulteriore I.	5	85
Abruzzo Ulteriore II.	64	1,855
Totali	948 Razze	30,308 Capi

Dalle indicate razze si ha la seguente classazione

I. Buone, o che davano buoni cavalli . . 25
II. Capaci di molto miglioramento . . . 46 } *Totale* . . 948.
III. Mediocri — cattive — pessime . . . 877

Il governo ha provveduto al miglioramento delle razze indigene dei cavalli con le seguenti misure :

a) Acquistando stalloni inglesi di puro sangue, e prescrivendone la circolazione nelle provincie in epoche determinate dell' anno, a comodo dei possidenti di razze di cavalli;

b) Fondando un istituto veterinario, ove sono istruiti dei giovani inviati dalle provincie.

Manifatture

Non è che dopo l'anno 1824, e molto più dopo il 1830, che l'industria manifatturiera ha fatto dei progressi, i quali si fanno successivamente maggiori, come appare dalle biennali pubbliche esposizioni di prodotti industriali, che si tengono in Napoli (1).

Molti attribuiscono tale recente sviluppo delle arti meccaniche e dei mestieri nel regno alle tariffe proibitive, che regolano il commercio con l'estero, combinate con la libertà e la franchigia del traffico interno si per mare, che per terra. Sicuramente per l'azione dai regolamenti doganali su i prodotti di straniera provenienza il numero delle fabbriche indigene si accrebbe, ma ne è egli perciò risultato un proporzionale aumento nella ricchezza pubblica? Noi non lo crediamo. E se mai per avventura ciò avvenne, un tal fatto procede da ben altre cause, come dalla divisione e dallo svincolamento della proprietà territoriale, dai nuovi bisogni i quali spingono l'uomo ad una maggiore operosità ed alla ricerca di un più elevato grado d'istruzione, onde soddisfarli. Ella è un'utopia il credere che tutto si possa *utilmente* ovunque produrre. Se ciò da per tutto potesse realizzarsi, cesserebbe allora ogni commercio, ossia cambio di prodotti, tra le nazioni del globo. Pensiamo, che tariffe moderate sarebbero riuscite più vantaggiose ai cittadini e più proficue per la finanza. Si sarebbe fabbricata è vero una minore varietà di prodotti, ma le fabbriche in armonia con le circostanze del paese, e ad esso connaturali, avrebbero preso un più grande sviluppo, estensione e costante progressivo miglioramento, ciò che non può essere mai il caso con tariffe proibitive, mercè le quali se si aumentano i prodotti in varietà si vengono poi a paralizzare di fatto i miglioramenti, per difetto di estera concorrenza.

R. Istituto d' incoraggiamento in Napoli diretto a promuovere l'agricoltura e le arti industriali col sussidio delle scienze utili. Si divide in due classi: I *Economia Rurale* — II. *Manifatture* e *Commercio*.

RR. Società economiche. — Sono stabilite in ogni capo-luogo di provincia per eccitarvi i miglioramenti nell'agricoltura, arti, mestieri e traffico.

Commissioni comunali. — In ogni comune del regno, composte del sindaco e di due notabili abitanti. Hanno uno scopo identico a quello delle RR. Società Economiche per il territorio del comune respettivo.

(1) Contemporaneamente ogni biennio ha luogo pure una pubblica esposizione di oggetti di belle Arti.

FABBRICHE PIU' NOTABILI

SETA

SPECIALITÀ DEI FABBRICATI	LOCALITÀ	FABBRICANTI
Tessuti di seta . . .	S. Leucio.	R. Governo
Nastri di seta, ed altro .	Carminello	Idem
Stoffe al modo di Lione.	Provincia di Napoli. .	Idem
Tessuti in seta ed oro .	Napoli	M. Mazzola
Trine e frangie . . .	Idem	De Stefano
Tessuti di seta . . .	Comune di Barra . .	L. Matera
Idem	Napoli.	G. Fabbri, e C.
Tessuti e velluti . . .	Catanzaro (Calab. Ulter. II.)	L. Mazzucchi M. De Lucas
Seta da cucire . . .	Napoli.	Fenizio

LANA

SPECIALITÀ DEI FABBRICATI	LOCALITÀ	FABBRICANTI
Panni.	Isola presso Sora . .	G. Palsinelli
	Napoli.	Sava
	Carnello in riva al Fibreno	Fratelli Zino
Calmucchi e peloncini .	Isola	G. Manna
Tessuti di lana mista a seta e cotone . . .	Napoli.	M. A. Rossi
Stoffe in lana a mosaico.	Arpino	P. Ciccodicola
Peloncini.	Piedimonte di Alife. .	Brun, e Girard
Idem	Napoli.	R. Albergo dei Poveri
Maglie, calze, ec.	Idem	G. Parente
Lane di ogni colore per ricamare	Idem	Fratelli d'Arco
Flanelle	Idem	G. Parente P. d'Arco M. A. Rossi
Coperte di lana per letti.	S. Cipriano (Princ. Cit.).	A. Ciofi
Berrette per il Levante.	Napoli.	F. Lelli Delahie

Digitized by Google

Specialità dei fabbricati	Località	Fabbricanti
Tappati	Napoli.	R. Albergo dei Poveri
	Bari	Ospizio
	Gravanazzo	Idem
	Sora	Mancini
	Atina, ed Aldifrada . .	Fratelli Guarnieri
	Idem	Monaco
	Catanzaro (Calab. Ulter. II).	L. Marorco.

COTONE

Filatura e tessuti . .	Piedimonte di Alife . .	G. G. Egg
Idem	Scafati, ed Aldifreda. .	Mayer, e Zollinger
Idem	Presso Salerno in riva all' Irno	Zoblin, Wonviller, e (
Stampa di tessuti di cotone	Piedimonte	Dalgas
Stoffe ad opera e fodere per materassi . . .	Idem	Rossi
Calze ed altri lavori di maglia	Idem	G. Maresca
Coperte di cotone a fiori.	Idem	M. Monaco
Tessuti di cotone . .	Idem	P. Betz
Coperte di cotone . .	Idem	G. Castellano.

LINO E CANAPA

Tele di lino e canapa .	S. Caterina in Chiaja .	P. Brocchieri
» idem	Montoliveto	Fratelli d'Arco
» di lino e canapa .	Piedimonte di Alife . .	G. G. Egg
Tessuti di lino, canapa e cotone	Città di Cava . . .	Adinolfi
Tele al modo di Slesia .	Scafati.	Mayer, e Zollinger
» ordinarie di lino .	Molfetta	Manifatture domestich con 600 telai.

SPECIALITÀ DEI FABBRICATI	LOCALITÀ	FABBRICANTI
	CONCIE DI PELLI	
Concie di pelli e cuojami	Castellamare	L. Lemaire
	Idem	Bonnet
	Idem	Fratelli Buongiorno
	Idem	G. Gamen
		Nicolamasi
	Isola di Sora	
	Teramo	Bonolis Fabritiis
	Penne	De Cesare
	Tropea	Fratelli Mazzitelli.
	CARTA	
Carta	Picinisco	Fratelli Bartolomucci
	Costiera d'Amalfi	L. Lucibello
	Loreto	Del Vecchio
	Sulle rive del Fibreno, e dell'Iri	C. Lefebre
	Vieri	R. Trajani.
	CRISTALLI E VETRI	
Specchii, cristalli di vario colore, campane, boccie, ecc.	Posilipo	Bregy.
Vetri e mezzo cristallo d'uso comune	Capodimonte	Gambardella
Bottiglie, vasi e tazze di vetro	Giffoni	Sorgenti, Uberti, e C.
Bottiglie nere	Vietri	Fratelli Sevoulle
Nuova fabbrica di cristalli	»	Artisti Francesi.

SPECIALITÀ DEI FABBRICATI	LOCALITÀ	FABBRICANTI
	FABBRICHE D'ARMI	
R. Fabbrica d'armi bianche.	Napoli.	R. Governo
R. Fabbrica d' armi a fuoco	Alla Torre dell'Annunziata	Idem
R. Fonderia (lavori di ferro fuso) . . .	Napoli.	Idem
R. Ferriere (catene per gomene)	Poggio Reale. . . .	Idem
Fabbriche d'armi a fuoco.	"	Salvatore Mazza G. Oliva R. Foggia.

FORNI FUSORJ PER IL FERRO

In Calabria, oltre i forni di Mongiana, sono stati aperti da poco tempo altri forni fusorii in Bigonci ed in Pazzano in mezzo ai boschi di Prateria e di Stilo: in essi possono fondersi fino a 24 mila cantaia di ferracclo, laddove dapprima non potevansi oltrepassare le 6 mila. Questi stabilimenti, proprietà del governo, sono addetti al ministero di guerra, e marina, e sono posti sotto la vigilanza e direzione di un officiale superiore di artiglieria. La più gran parte del ferro, che si lavora nel regno vien tratto dalla miniera di Rio nell' Isola dell' Elba. Il ferro che annualmente si fonde giunge fino a 24 mila cantara, delle quali 18 mila di ferro malleabile, e 6 mila di ferraccio. L'annuo consumo del regno è di circa 59 mila cantara, perciò l' estero, e più particolarmente l' Inghilterra, ed alcun poco la Russia, suppliscono alle 35 mila cantara che mancano.

Digitized by Google

FERRIERE

PROVINCIE		LOCALITÀ	NUMERO DELLE FERRIERE
Principato Ultra . . .	In	Altripalda	2
	»	Serino	1
	»	S. Potito	1
	»	Montella	1
Principato Citra . . .	»	Salerno	1
	»	Acerno.	1
	»	Giffuni.	1
	»	Vietri	1
Terra di Lavoro. . .	»	Teano	1
	»	Cardinale	1
Calabria	»	Sul fiume Anicale .	»

Per avanzare nel regno l' industria metallurgica, occorrono stabilimenti con cospicui capitali, e soprattutto direttori opificiarii appositamente e praticamente istruiti nei metodi i più convenienti per escavare le miniere e per trattare opportunamente i minerali nelle loro moltiplici trasformazioni. Esistono nel regno tali individui? Noi ne dubitiamo. Ed allora, come sperare dei miglioramenti in questo ramo? *Farà di mestieri ricorrere agli esteri, o mandare i nazionali ad istruirsi nelle officine di oltremonte*.

SPECIALITÀ DEI FABBRICATI	LOCALITÀ	FABBRICANTI
Cappelli di feltro e di pelo.	»	In molte località; i più pregiati sono quelli di Napoli, e di Penne.
Cappelli di paglia . . .	Napoli . . .	G. Filin. — T. Materesa.
Pennelli	Idem . . .	P. Pollio.
Guanti	Idem . . .	Moltissime fabbriche; le più rinomate sono quelle di V. Montagna — F. Boccadamo — N. Castella.
Colla forte	Idem . . .	Pasquale Tresca — G. Enea.
Saponi bianchi e colorati .	Pozzuoli . .	G. Brun.
Pettini d'osso e di tartaruga.	Napoli . . .	Maugis — G. Laneri.
Legatura di libri . . .	Idem . . .	Tavel.
Corde armoniche . . .	Idem . . .	Fratelli Avelloni — G. Guida — A. Putti.
Fonderia di fero (ghisa modellata)	Capodimonte .	F. Henry, e L. Zino.
Fabbrica di lime . . .	»	A. Russo — F. Falanga.
Tubi e lastre di piombo .	»	A. Hehnelt.
Caratteri da stampa. . .	Napoli . . .	F. Solazzo nell' Albergo dei Poveri.
Fabbrica di spilli . . .	Idem . . .	Nell' Albergo dei Poveri.
Prodotti Chimici		
Cloruro di calce — Cremor di tartaro — Allume — Acido Nitrico — Acqua Ragia — Acido Muriatico.	Napoli e Capodimonte	Abbagnara — Vallin, Ferrara, e C.
Acido solforico — Colori.	G. Giovanni . al Teduccio	V. Perelli.
Fiori artificiali cera, tela e seta	»	Pugliesi — Gio. Variale — Sorelle Luzzi di Teramo — Conserv. di Penne.

SPECIALITÀ DEI FABBRICATI	LOCALITÀ	FABBRICANTI
Ombrelli	Napoli . . .	V. Martini.
Istrumenti musicali . . .	Idem . . .	C. del Meglio — Dolce — Helzel — Nicolai — P. di Blasio.
Istrumenti ottici . . .	Idem . . .	R. Sacco — R. Tarantino — Benchi.
Macchine		
Fontana portatile — Tromba idraulica — Cura porti a vapore	Idem . . .	F. Zezza — A. Petello de' Pagani — Colonello Robinson.

Nelle ultime esposizioni fu ravvisato un miglioramento nella maggior parte delle industrie comparativamente a quello verificatosi nelle precedenti. Particolarmente più pregievoli furono riscontrati i panni, le flanelle, i tappeti, ec.; notabili avanzamenti si notarooo nella filatura e nei tessuti di cotone, in quelli di seta, e nelle sete da cucire; fu osservato un qualche progresso nelle tele di lino, una maggiore consistenza nella fabbricazione dei saponi, finalmente una estensione in quella dei cristalli. — Il più gran numero delle fabbriche trovasi nelle provincie di Napoli e di Terra di Lavoro.

PRINCIPALI FABBRICATI INDIGENI ESPORTATI ALL' ESTERO.

Fazzoletti di seta
Tessuti di seta
Seta cotta e tinta
Guanti di pelle
Pelli conciate
Sapone.

Commercio e Navigazione.

Non furono fino al presente pubblicati, e probabilmente neppure compilati, gli Stati annui del movimento del commercio e della navigazione per il regno delle Due Sicilie, come da lunga pezza praticasi nella Gran Bretagna, in Francia, negli Stati Uniti di America, in Russia, in Isvezia, in Danimarca, ec., ec. Non è già che da essi si volesse dedurre la bilancia commerciale, e quindi l' attività, o passività dei traffici del regno con l' estere nazioni. Tali deduzioni sono per noi degli errori. Ma nel tempo stesso crediamo che le Statistiche doganali, e quelle del movimento dei porti somministrino sempre (se rettamente compilate) argomenti bastanti per conoscere se il commercio e la navigazione sono più o meno in florido stato.

Egli è di un grande interesse per i governi e per le classi industriali di essere fatti periodicamente certi di un tal fatto, poichè quanto più sono estesi ed attivi i cambi delle diverse merci, tanto più il commercio è in una prospera condizione, e più riflessibili sono i guadagni che refluiscono a vantaggio delle nazioni permutanti. Ma l' estendere la sfera delle relazioni commerciali fra le nazioni non è proprio che del sistema di reciproca libertà economica: quello basato su principii sostanzialmente proibitivi produce immancabilmente effetti contrarii, cioè di restringerle, di paralizzarle.

ISOLA DI SICILIA

Stato delle saline esistenti.

Comuni ove esistono le saline	Denominazione delle saline	Comuni ove esistono le saline	Denominazione delle saline
Trapani . .	1. Galia 2. Paceco 3. Reda 4. Collegio 5. Ambrignano 6. Grande Salinella Uccello pio 7. Morana 8. Vecchio 9. Ronciglio 10. Alfano 11. Chiusicelle 12. S. Francesco 13. Milo 14. Modica 15. Garraffio 16. Chiusa 17. Cavaliere 18. Badia 19. Calcara 20. Savorra 21 Adselmo 22. Ambrignanello.	Marsala . .	1. Ettore 2. Altavilla 3. Spedale 4. Fragiovanni 5. Curto 6. Anforsa 7. S. Teodoro 8. Salinella 9. Scorsone
		Agosta . . .	1. Isola Magnisi 2. Pantano 3. Arconia 4. Molinello 5. La difisa 6. Regia Corte 7. Grande
		Siracusa. . .	1. Maggiore
		Messina . . .	1. San Raineri . .
		Lipari . . .	1. Lipari

Ristretto — Trapani . . . . Saline 22
Marsala . . . . » 9
Agosta . . . . » 7
Siracusa . . . . » 1
Messina . . . . » 1
Lipari . . . . » 1

Totale delle Saline . . » 41

Stato delle zolfare.

Nomi delle zolfare	Paesi	Probabile produzione
		Cantara
Sommatino	Sommatino, e Riesi	26,000
Galati	Mazzarino	10,000
Biferia	Caltanisetta	25,000
Fiume di Riesi	Riesi	16,000
Floristella	Valguarnera	27,000
Gallizzi	detto	35,000
Cifarona	Caltanisetta	8,000
Gebbia rossa	detto	8,000
Grotta calda	Valguarnera	35,000
San Cataldo	Serradifalco	10,000
Trabonella	Caltanisetta	10,000
Castrogiovanni	Castrogiovanni	30,000
Capo d'Arso	Caltanisetta	7,000
Terra dello Stretto	detto	
Iunclo	detto	12,000
Miniere Nuove		
S. Cataldo	S. Cataldo	24,000
Solfare diverse		
Villarosa	Villarosa	60,000
Gargiulla	detto	
Santa Caterina		40,000
Gargiulla ed altri	detto	
Zimbilio	S. Filippo	9,000
Pozzo	detto	7,000
S. Agostino	detto	3,000
Campana grande	detto	3,000
Agliastrello	detto	1,000
Giangagliano ed altri	Leonforte	1,000
Livodi	Assaro	3,500
	Somma, e segue	410,500

NOMI DELLE ZOLFARE	PAESI	PROBABILE produzione
		Cantara
	Riporto . .	410,500
Colla	S. Filippo	500
Muglia	Centochi	6,000
Mannara	detto	6,000
Chiffi	detto	4,000
Raddusa	Raddusa	8,000
Cattolica	Cattolica	10,000
Vizzi	Cattolica	1,500
Fauna	Girgenti	1,500
Salamone	Favara	10,000
Cimento	detto	10,000
Gibiza	Girgenti	4,000
Lucia	Favara	9,000
Dolcarossa	detto	1,000
Falsarotta	detto	1,500
Bennardo	Girgenti	2,000
Comitini	Comitini	800
Crocilla	Comitini	8,000
Balata Liscia	detto	8,000
Pernice	Regalbuto	15,000
Mandrazzi	Comitini	15,000
Tarrozzi	detto	1,600
Figurella	detto	2,000
Bruscamente	Grotte	15,000
Giampietro	detto	4,500
Ciavola	Favara	1,000
Chiuddia	Casteltermini	8,000
Altra Solfara	detto	3,000
Sfondato	Comitini	10,000
	Somma, e segue	563,400

Nomi delle zolfare	Paesi	Probabile produzione
		Cantara
	Riporto . .	563,400
Napoli	Gratte	10,000
Floria	detto	500
Milacca.		9,000
Falzirotta	Favara	1,500
Catinazzo	Comitini	12,000
Montegrande	Palma	1,500
detto	detto	8,000
Tortorici	Cattolica	1,000
Casino	Canicatti	2,000
Lumia	detto	4,000
Delia	detto	5,000
Cianciana	Cianciana	8,000
	Totale delle Cantara. .	625,900

Agricoltura.

Grano. — È il più importante prodotto dell'isola; si vuole che la metà delle terre da lavoro gli sieno esclusivamente consacrate, e che il medio annuo prodotto sia come 1 : 12. Degli altri cereali, come granoturco, orzo, fave, ceci, fagiuoli, ec., se ne semina in iscarsa quantità.

Vini. — Dicesi che le vigne occupino un cinquantesimo della superficie dell'isola. I vini conosciuti, e che vengono smerciati all'estero, sono i secchi di Marsala, i bianchi di Catania e Castelvetrano, i neri di Mascali, Melazzo e Faro, i dolci di Siracusa. Trovano spaccio in varii porti del Mediterraneo, del Levante, del mar Nero, in Inghilterra, nei porti del Baltico, in quei dell'America già Spagnuola, e del Brasile, ove in questi ultimi si consumano adesso in luogo dei vini di Portogallo. Tale traffico con l'America fu incominciato dai Genovesi, ed attualmente anche i Siciliani vi prendono direttamente parte.

Informazioni *autentiche* fanno ascendere da 18 a 20 mila barile la quantità dei vini di Sicilia, che si esportano annualmente al Brasile.

Spirito di vino. — Viene esportato specialmente nell' America del Sud.

Olio. — Si calcola, che si estragga solamente un sesto dell' annuo raccolto. Pressochè tutti gli oliveti sono prossimi al litorale, le parti interne dell' isola essendone quasi sprovviste.

Aranci	30 mila casse	*Media* annua esportazione per l' estero
Limoni	200 mila casse	
Acido citrico	64 mila barili	

Essenza di limoni, Bergamotta, ec. — Si fabbrica principalmente a Messina.

Manna. — Esportazione annua per la Germania, Olanda, Inghilterra; quintali 2500.

Tartaro bianco e rosso. — Esportazione media annua all' estero per le fabbriche: 24,000 quintali.

Sommaco. — Si spaccia specialmente in Inghilterra per la concia delle pelli.

Soda. — Altrevolte articolo importante di esportazione all' estero, oggi di poco valore dopo il ritrovato della soda artificiale.

Pelli agnelline. — Esportate in Inghilterra, Germania, ec.

Passolina e zibibbo. — Della prima, che si raccoglie più particolarmente nell' isole Eolie, se n' estrae annualmente 10 mila barili, e della seconda 6 mila barili.

Regolizia. — Si spaccia in Inghilterra e nel Nord per la fabbricazione della birra. — Esportazione *media* annua 5 mila casse.

Pistacchi. — Se ne vendono all' estero annualmente da 2 a 5 mila cantari.

Seta. — Si vuole che se n'estraggano per *anno medio* 900 balle di 300 libbre l' una (270,000 libbre.) La migliore è quella di Val di Noto (provincia di Catania). Il traffico della seta in Sicilia è stabilito a Messina.

Gomma — Cotone — Carubbe — Olio di lino — Turacci — Stracci — Acciughe — Cantaridi — Tonno — Noci — Mandorle — Nocelle — Riso, ec., ec.

Il bestiame domestico in Sicilia è scarso di numero, e degenerato di forme, poichè mal nutrito e non custodito dall'uomo, vivendo sempre a cielo scoperto per mancanza di opportuni fabbricati. Il miglior bestiame vaccino è quello della contea di Modica. Il governo, nella veduta di migliorare le razze cavalline, stabilì ultimamente presso Palermo un deposito di stalloni forestieri, per essere diffusi ad epoche determinate nelle diverse provincie dell' isola.

Sale. — (Vedi lo stato più sopra.) — Principalmente quello di Trapani viene esportato sulla costa dell' Adriatico, in Norvegia, in Isvezia, a Riga, ec., ec.

MANIFATTURE.

Non è che nell' ultimo lustro, che l' industria manifatturiera ha incominciato a dare segni di un qualche miglioramento.

Fabbriche più note.

Tessuti di cotone.	Messina	Coop, Ruggiero
	Catania (4000 telai	Geremia
	Palermo	Albrecht
	Caltagirone	"
	Lipari	"

Non esistono finora filature a macchina.

Cappelli di paglia. — Una fabbrica in Palermo con paglia indigena.

In Palermo, e suo circondario.

Esistono le seguenti fabbriche: — di Guanti — Cremor di tartaro — Verderame — Sapone — Acido citrico — Fiori artificiali — Cartiere (1) — Fonderia di caratteri tipografici (2) — Canne da fucile — Di tessuti di seta a varii colori ed in opera.

In Catania.

Di stoffe di seta a varii colori, o disegni in opera.

In Nicolosi.

Di stoffe di seta a varii colori, o disegni in opera.

In Trapani.

Di alabastro lavorato — di coralli lavorati.

In Messina.

Concia di pelli.

In varie località.

Tintorie di cotone.
Non vi è nell' isola alcun lanificio.

Osservazione. — Quando si pensa, che la Sicilia è attualmente in uno stato di *spaventevole povertà*, e quando nel tempo stesso si prende a considerare il *numeroso catalogo dei suoi prodotti*, non si può a meno di dubitare, che non vi sieno ancora da correggere gravi errori economici, e che non sia urgente d' impartire sollecitamente una massa di cognizioni utili a quella popolazione, onde così modificare la miseria presente e preparare un migliore avvenire.

Digitized by Google

REGNO LOMBARDO-VENETO

I. *Industria agricola.*

La superficie del Regno Lombardo-Veneto ascende a 750 leghe quadrate austriache, delle quali spettano 375,09 alla Lombardia e 414,99 al Veneto.

Per quanto rilevasi dalla XIV Annata delle Tavole Statistiche per la Monarchia Austriaca, il terreno dedicato all'industria agricola importa: per la Lombardia leghe □ 316,36, e pel Veneto, 329,88; di modo che servono all' agricoltura leghe □ 58,73 nella prima ed 85,11 nel secondo.

Da queste ultime cifre conviene però dedurre:

		per la Lombardia		pel Veneto
L'area occupata da fabbricati, con leghe □		3, 54	e	3, 23
L'area delle strade, piazze e dei cimiteri con	»	3, 67	e	5, 85
Per i canali	»	0, 90	e	2, 06
Per i fiumi, laghi e torrenti	»	6, 95	e	13, 50
	Leghe □	15, 06	—	24, 64

e si hanno quindi di terreni non coltivati e non produttivi:

in Lombardia	Leghe □	43, 67
e nel Veneto	»	60, 77

Il terreno produttivo considerato nei principali rami di coltivazione si può ripartire come segue:

		per la Lombardia		pel Veneto
Terreni arativi	Leghe □	145, 37	—	159, 73
Vignati	»	6, 05	—	3, 86
Ortaglie	»	2, 35	—	2, 83
Praterie	»	39, 44	—	49, 87
Pascoli	»	50, 59	—	66, 38
Boschi	»	67, 03	—	45, 34
Colture diverse	»	5, 54	—	1, 87

I terreni arativi possono considerarsi suddivisi nelle seguenti categorie:

NELLA PROVINCIA	ARATIVI comuni		ARATIVI moronati		ARATIVI		RISAJE	
					Vitati	Vitati e moronati	Semplici	Con avvicendamento
	non irrigati	irrigati	non irrigati	irrigati	non irrigati		irrigate	
Lombarda l. □	14, 16	15, 00	22, 90	29, 07	24, 95	32, 24	2, 20	4, 86
Veneta »	25, 54	0, 41	13, 76	1, 41	86, 59	27, 92	1, 15	2, 94

Le praterie ed i pascoli si ripartiscono:

PER LA PROVINCIA	PRATI comuni	PRATERIE irrigate od artifiziali	PASCOLI
Lombarda . leghe □	17, 71	21, 73	50, 59
Veneta »	44, 38	5, 49	66, 38

Nei boschi si trovano alberi:

		d' alto fusto	di basso fusto	misti
in Lombardia per . .	leghe □	18, 07	29, 73	19, 23
nel Veneto	»	15, 50	23, 43	6, 41

Digitized by Google

Fra le *piantagioni diverse* si noverano:

		in Lombardia		nel Veneto
I castagneti per	leghe □	5, 25	—	1, 36
Gli oliveti	"	0, 25	—	0, 50
I gelsi, ed altri	"	0, 04	—	0, 01

Nelle granaglie il prodotto medio d'un anno si calcola:

		per la Lombardia		pel Veneto
In frumento,	moggia	2, 383, 000	—	1, 713, 000
In segala	"	516, 000	—	127, 000
In granone	"	3, 469, 000	—	3, 141, 000
In orzo	"	62, 000	—	45, 000
In avena	"	384, 000	—	284, 000
In riso	"	579, 000	—	248, 000
In altre granaglie	"	411, 000	—	302, 000
In legumi	"	119, 000	—	143, 000

Partendo dal dato che per ogni moggio di grano si ha un ricavato medio di paglia corrispondente a centinaia di Vienna 2 pel frumento, mais e legumi; a 2 $\frac{1}{2}$ per la segala, ad 1 $\frac{1}{2}$ per l'avena ed 1 $\frac{1}{4}$ per l'orzo e le altre granaglie, il Lombardo-Veneto ricava ogni anno circa 19, 824, 000 centinaia di libbre viennesi di paglia.

La produzione annua di pomi di terra è di moggia viennesi 560, 000 per la Lombardia, e di moggia viennesi 325 000 pel Veneto; mentre d'altra parte si raccolgono centinaia 2, 850, 000 in Lombardia e 2, 410, 000 nel Veneto di trifoglio.

La produzione del lino e della canapa ascende per tutto il regno a centinaia 123, 600 del primo e 94, 400 del secondo, ed anche la coltura del ravizzone va sempre più estendendosi.

La quantità del vino, nelle annate medie, ascende a 5,776,000 eimer di Vienna (circa 3, 200, 000 ettolitri), vale a dire:

per la Lombardia	E. 2, 250, 000
pel Veneto	" 3, 526, 000

ed in generale di buona qualità.

Le praterie danno un prodotto considerevolissimo, e, specialmente nella Lombardia, sono coltivate con gran cura. Il prodotto annuo di fieno è:

pel Lombardo	di centinaia	21, 307, 000
pel Veneto	"	27, 115, 000.

I boschi all'incontro non sono in uno stato molto florido, ed il prodotto complessivo di legnami da costruzione e da fuoco raggiunge annualmente la cifra di 1, 017, 500 klafter viennesi.

Il valore approssimativo dell'annua produzione agricola del Regno Lombardo-Veneto viene rappresentato dalle seguenti cifre:

		nella Lombardia		nel Veneto
Granaglie e paglia, ...	fiorini .	23, 724, 000	—	15, 201, 000
Piante a bulbo e foraggi . .	"	7, 783, 000	—	6, 039, 000
Lino, canapa, ecc.	"	3, 967, 000	—	2, 150, 000
Orticultura	"	2, 450, 000	—	1, 682, 000
Vino	"	7, 500, 000	—	11, 753, 000
Praterie e pascoli	"	24, 158, 000	—	32, 538, 000
Boschi	"	7, 038, 000	—	4, 514, 000
		Fior. 76, 620, 000		F. 73, 877, 000

Totale Fiorini . 150, 497, 000

Lo stato del bestiame emerge dai seguenti prospetti:

Animali da soma e da tiro:

Nelle Provincie	Cavalli					Muli ed Asini
	Puledri sino a 3 anni	Stalloni	Cavalle	Cavalli castrati	Totale	
Lombarde . .	7806	136	23797	33762	66521	27554
Venete . . .	9124	551	30117	24904	64696	33629

Bestiame bovino.

Nelle Provincie	Tori e Buoi	Vacche	Totale	Per ogni lega quadrata
Lombarde . . .	144, 658	252, 045	396, 703	1, 254
Venete	178, 034	218, 194	396, 228	1, 201

Digitized by Google

Pecore, Capre e Porci.

	Nelle Provincie Lombarde		Venete
Pecore	131, 304	—	367, 286
Capre	65, 400	—	39, 500
Porci	116, 700	—	170, 100

La coltivazione delle api è ben lontana dallo sviluppo di cui sarebbe suscettibile. Il numero degli alveari si fa ascendere nella Lombardia a 39, 400, ed a 32, 700 nel Veneto.

D'importanza somma nel Regno Lombardo-Veneto è la coltivazione dei bachi da seta, ed è affatto priva di fondamento l'asserzione di alcuni statisti: che questo ramo d'industria produttiva vada decrescendo. Se negli ultimi anni si ebbero cifre inferiori, bisogna cercarne la ragione nei politici sconvolgimenti e nelle poco felici circostanze atmosferiche. Un ramo di coltura radicato, per così dire, in una popolazione, non può essere turbato nel regolare suo procedimento che da impedimenti di forza maggiore, i quali certamente non esistono oggidì, ed è legge di natura che una speciale direzione impressa all'attività di un popolo da più secoli, non possa sviarsi tutto ad un tratto.

Tuttociò consta dall'esperienza, e nell'industria agricola meglio che in qualunque altro ramo, mentre non di rado questa tenacità alle vecchie abitudini è l'ostacolo maggiore al progresso.

Essendo variabili assai i risultamenti della produzione serica, il miglior dato statistico al quale si possa appigliarsi per dimostrarne l'entità per un paese qualunque, è certamente quello del numero dei gelsi: per lo che ci atteniamo a questo anche per il Lombardo-Veneto. Nel 1835 si contavano in Lombardia 16,573000, e nel Veneto 13,250,000 gelsi, e la produzione dei bozzoli si può in ogni anno calcolare adeguata alla quantità di foglia che può essere somministrata da un tale numero di piante. *(V. più sotto).*

Prodotti animali.

Carnami. Considerando che in massima il peso medio d'un, toro o bue, si valuta nei macelli a 5 centinaia, a 3 centinaia quello d'una vacca, ad 1 centinaia un vitello, a 34 libbre un agnello od una pecora, a 125 libbre un majale, ed a 40 libbre una capra (cifre tutte inferiori al vero trattandosi di bestiami del Regno Lombardo-Veneto), si avranno, per i carnami, le seguenti cifre in centinaia viennesi.

	Statistica in Lombardia		nel Venete
Animali bovini	Cent. . 319, 555	—	333, 675
Pecore	» . 10, 149	—	27, 650
Porci	» . 29, 175	—	42, 525
Capre	» . 2, 616	—	1, 580
	Cent. . 361, 595	—	405, 43»
	Totale . 766, 925		

Pelli. — Nel seguente prospetto del numero delle pelli che annualmente vengono offerte al consumo, le pelli di muli ed asini sono comprese nella cifra di quelle dei cavalli.

	Provincie Lombarde		Venete
Pelli di cavallo	N.° . 9, 142	—	8, 256
» buoi e tori	» . 35, 586	—	43, 796
» vacca	» . 34, 782	—	30, 111
» vitello	» . 72, 135	—	62, 447
» agnello	» . 35, 927	—	97, 882
« capretto	» . 15, 042	—	9, 085

Latte, burro, formaggio. — Le cifre considerevoli esposte superiormente nel prospetto del bestiame, lasciano arguire l' importanza di questi prodotti, che per la Lombardia specialmente costituiscono un florido ramo di commercio d' esportazione.

La produzione media d' un' annata è la seguente:

		Burro e Ricotta	Formaggio	Valore in fiorini
Lombardia	Cent. .	369, 000	768, 000	29, 882, 000
Venezia	» .	26, 000	111, 000	3, 708. 000

Lana. — Il prodotto della lana nel Regno Lombardo - Veneto ascende a 11, 366 centinaia, che si dividono in 2923 centinaia pel Lombardo ed 8443 pel Veneto.

Seta greggia. — Abbiamo superiormente indicato quanto incerto sia il dato desunto dal peso della galletta, ed è perciò che gli statisti s' appoggiano piuttosto al numero dei gelsi, od alla quantità della semente posta a nascere, nel caso che si abbia a dubitare dell' utilizzazione dei gelsi esistenti. Sotto questo punto di vista si avrebbe quale media della produzione della galletta:

per la Lombardia . .	Cent. 252, 000	del valore di fiorini	25, 200, 000
pel Veneto	» 195, 000	» »	15, 600, 000

Miele e cera. — L' annua produzione ascende a centinaia:

	nella Lombardia		nel Veneto
di miele	3, 230	—	3, 110
di cera	1, 300	—	1, 070

Olio. — Il minimo della produzione annua viene espresso dai seguenti dati:

	Olio di				
	Oliva	Noce	Lino	Ravizzone	Valore in fiorini
Lombardia Cent. .	6600	23400	35400	25800	2, 358, 000
Venezia » .	14000	500»	3100	6400	810, »00

Concime. — Confrontando lo stato del bestiame nel Regno Lombardo-Veneto colla superficie enunciata in leghe quadrate austriache, si trova, che nelle provincie Lombarde sono disponibili annualmente, per ogni lega quadrata di superficie, 82 centinaia di Vienna di letame, mentre nelle Provincie Venete tale cifra non arriva che a centinaia 71.

Popolazione agricola. — Il numero delle persone dedite all'industria agricola ascende approssimativamente in Lombardia al 77 p. °/₀ e nel Veneto al 72 p. °/₀ della popolazione complessiva; di modo che avremo per le provincie Lombarde 2, 197, 000, e per le Provincie Venete 1,724,000 individui occupati nella coltura del suolo.

Istituti scientifico-agronomici. — A Milano la Sezione agronomica dell' I. R. Istitnto di Scienze ed Arti. L' Accademia Agraria di Commercio ed Arti a Verona. L' Accademia Agraria d'Udine. La Società d' incoraggiamento a Padova. La Sezione agronomica dell' I. R. Istituto di Scienze ed Arti a Venezia.

II. *Industria delle Miniere.*

A questa categoria, oltre che l'escavazione dei minerali e dei fossili dal seno della terra, spetta anche l'estrazione dei metalli dai relativi minerali.

Nel Regno Lombardo-Veneto l'industria delle miniere si divide in produzione *erariale* ed in *privata*. Della prima è possibile di rilevare esattamente tutti i dati relativi, ma non così della seconda, per la quale non si hanno che dati approssimativi inferiori di molto al vero.

A. *Metalli e minerali metallici.*

Il Lombardo-Veneto non produce metalli nobili, e, dove si eccettui il rame, non abbondano neppure metalli più comuni, come risulta dalle cifre che siamo per riportare.

Rame. — Nel Veneto primeggiano le miniere della Provincia di Belluno dalle quali furono estratte:

nell' anno	1842	Centinaia	Viennesi	4328
"	1843	"	"	4397
"	1844	"	"	282"
"	1845	"	"	2306
"	1846	"	"	2088
"	1847	"	"	4001
"	1848	"	"	4024.

Prendendo la media di questi anni e valutando in ragione di fiorini $47\frac{1}{4}$ per centinato si trova corrispondere l'annua produzione ad un valore di fiorini 157, 201.

Digitized by Google

Zinco e Calamina. — Si trovano soltanto nel Veneto e precisamente in Auronzo. Ecco i dati della produzione:

Annate	Centinaia	
	di Zinco	di Calamina
1842	542	2759
1843	675	3193
1844	652	1882
1845	348	1698
1846	531	1303
1847	218	1927
1848	645	2342

Ora, valutato il zinco a fiorini 1, 42 car. e la calamina a 27 car. per centinaio, risulta un medio annuo prodotto di fiorini 6243.

Piombo. — Dalle miniere d'Auronzo se ne ottennero:

nell'anno	1842	Centinaia Viennesi	292
"	1843	" "	439
"	1844	" "	190
"	1845	" "	188
"	1846	" "	157
"	1847	" "	431
"	1848	" "	67

Calcolando il centinaio di piombo a fiorini 10 $\frac{1}{2}$, il prodotto medio d'un'anno ascende a fiorini 3017.

Digitized by Google

Ferro. — La Lombardia produsse nelle sue ferriere:

			Ghisa di prima fusione	Ghisa di seconda fusione
nell'anno	1842	Centinaia .	100293	— — — 12604
"	1843	" .	90733	— — — 23350
"	1844	" .	89110	— — — 6550
"	1845	" .	91750	— — — 20650
"	1846	" .	93753	— — — 18490
"	1847	" .	114910	— — — 18960
"	1848	" .	128257	— — — 4410

Valutando la ghisa di prima fusione a fiorini 3 $\frac{2}{3}$, e la ghisa di seconda fusione a fiorini 6 $\frac{1}{4}$ al centinaio, si trova quale prodotto medio un valore di fiorini 459890 annui.

Ad ottenere questa produzione, 15 alti forni si adoperarono, e 5 forni a manica ed a riverbero.

B. *Minerali non metallici.*

Zolfo. — Questo viene estratto ad Agordo dai minerali di rame; ed importò:

nell'anno	1842 .	Centinaia	Viennesi . . .	628
"	1843 .	"	" . . .	377
"	1844 .	"	" . . .	635
"	1845 .	"	" . . .	591
"	1846 .	"	" . . .	1059
"	1847 .	"	" . . .	1078
"	1848 .	"	" . . .	485

il quale al prezzo di fior. 5 $\frac{2}{3}$, corrisponde ad un medio ricavato annuo di fior. 3938.

Argille e Pietre. Grande è la loro abbondanza nel Lomb.-Veneto, fra le quali accenneremo le argille figuline, la terra verde del Veronese, l'argilla da majolica del Vicentino, le pietre calcari d'ogni genere, e le varie qualità di marmo. Intorno all'estrazione di queste materie riesce però estremamente difficile d'aver dati statistici anche approssimativi; per lo che ci limitiamo a questo breve cenno.

Vetriolo di ferro. — È questo un prodotto delle miniere d'Agordo, e ne furono ricavate:

nel	1842 .	Centinaia	Viennesi . . .	9111
"	1843 .	"	" . . .	13000
"	1844 .	"	" . . .	10925
"	1845 .	"	" . . .	9727
"	1846 .	"	" . . .	11969
"	1847 .	"	" . . .	12107
"	1848 .	"	" . . .	12223

che corrispondono ad un annuo prodotto medio di fiorini 14482 in ragione di fior. 1, 18 car. al centinaio.

C. *Combustibili fossili.*

Lignite. — L' importanza ognor crescente del carbone fossile e della lignite per l' industria d' uno stato può essere commisurata meglio che in altro modo dall' esame dell' aumento considerevole dell' uso del vapore, che procede con passi giganteschi. Il Regno Lombardo-Veneto ha soltanto cave di lignite, ed anche queste forse non proporzionate al consumo che si potrebbe farne; sebbene debbasi concedere che sono utilizzate con alacrità ognor crescente, come si può desumere dal seguente prospetto.

Produzione negli anni	In Lombardia		Nel Veneto	
1837	Centinaia V.	39765	Centinaia V.	2120
1838	»	39708	»	11450
1839	»	39895	»	33509
1840	»	33523	»	41614
1841	»	59990	»	38304
1842	»	68146	»	57892
1843	»	72932	»	105069
1844	»	73452	»	93300
1845	»	106477	»	107272
1846	»	179650	»	120650
1847	»	218188	»	127809

Prendendo una media fra gli anni 1843 - 1846, e valutando il centinaio a soli 20 carantani, l'annuo prodotto ascenderebbe pel Lombardo-Veneto alla somma di oltre 70, 000 fiorini annui: cifra che attualmente, e per il considerevole aumento degli scavi, e per l' incarimento del genere devesi ritenere quadruplicata.

Torba. — Per molti usi la torba può essere adoperata vantaggiosamente a surrogare gli altri combustibili, e sembra, che natura abbia voluto compensare il Regno Lombardo - Veneto dell' insufficienza del carbone fossile e lignite, con estesissime torbiere che forniscono una torba buona, ed in alcuni siti eccellente. Nella Lombardia si è cominciato in più siti ad utilizzare questo combustibile, ma nulla si fece ancora nel Veneto dove si trascurano depositi, situati assai vantaggiosamente, come p. e. quelli appiedi de' Colli Euganei nella

Provincia Padovana. (1) Il bisogno però ognor crescente di combustibili ed una più perfetta utilizzazione della torba, quale vediamo praticata in Inghilterra, ed in particolare nell' Irlanda, danno a sperare che questa sorgente di lucro non resti per molto ancora dimenticata.

Numero degl' individui nutriti dall' industria delle miniere.

Nell' ipotesi che sopra 4 individui occupati nel lavoro delle miniere, uno ve ne sia d' ammogliato e la sua famiglia sia costituita di 4 persone, si avranno per approssimazione le seguenti cifre:

in Lombardia. .	2300	persone
nel Veneto . .	900	"

nel quale numero non sono però compresi i carbonai ed altri operai subalterni.

Emerge da questi dati come tornino più utili ai paesi le industrie che s' occupano della riduzione dei materiali, in confronto di quelli dediti alla produzione delle materie prime.

Nelle imprese montanistiche bene organizzate sono istituite delle casse di soccorso e pensioni per operai divenuti inabili al lavoro, o per le loro famiglie. I fondi necessari a tali istituzioni vengono formati da una piccola quota trattenuta a quest'oggetto dalle mercedi, e costituiscono, specialmente nelle grandi miniere, capitali considerevoli. In Lombardia, simili casse di risparmio non furono ancora adottate, ed una sola ve n'ha nel Veneto (ad Agordo) che ha al presente un capitale fondiario di oltre 26,000 fiorini.

(1) Non è vero che nulla siasi fatto nel Veneto in proposito; mentre sin dal 1842 esiste una Società detta montanistica, con residenza a Venezia, che dispendiò ingenti capitali per lo scavo dei fossili. Ed in fatti, fin dal 1843 la miniera dei Pulli a Valdagno rispose ai primi sforzi con un prodotto di oltre 10 milioni di libbre grosse di litantrace, che al giorno d'oggi (1854) aumentarono di più che il doppio; quella degli Osti lascia sperare uno strato carbonifero dello spessore di forse più che 2 metri, ed altre tre cave nel Vicentino, e 2 nel Friuli promettono non meno felici risultamenti.

III. *Industria manufatturiera.*

La statistica dell' industria manufatturiera presenta tali difficoltà da rendere quasi impossibile un quadro compiuto delle cifre relative. Ove si eccettui il numero degli opifici, e quello delle macchine più importanti, qualunque altro dato riferibile all' estensione delle operazioni, ai metodi d' eseguirle, allo smercio dei prodotti, alle spese di produzione, all' utile netto, ecc., potrà tutto al più desumersi verso calcoli approssimativi, ma il più delle volte dovrà basarsi meramente sopra supposizioni. Le stesse indicazioni fornite dagl' industriali non vanno esenti da molte imperfezioni, mentre anche nel caso d' officiali notificazioni accade che si collidano troppi interessi speciali perchè si possa prestare fede ad asserzioni di tal fatta.

È giuoco forza impertanto che il lettore si accontenti di ciò che ne venne fatto raccogliere intorno i più importanti rami dell' industria manufatturiera nel Regno Lombardo-Veneto.

Lavorazione del ferro.

Il raffinamento dei prodotti degli alti forni in ferro dolce ed acciaio, costituisce questo ramo d' industria, che pel Regno Lombardo-Veneto si limita alle sole provincie lombarde, mentre nelle venete non esistono miniere di ferro.

Le operazioni relative vengono ese-

Digitized by Google

guite in 202 ferriere con 237 fuochi di affinamento, e 237 magli; in una ferriera all'inglese, con due forni a riverbero, due coppie di cilindri, ed un forno di bollitura, ed in due laminatoi muniti di 4 coppie di cilindri e d'un forno. A questi stabilimenti vanno unite quattro officine meccaniche.

L'annua produzione in ferro raffinato ed acciaio ascende a centinaia viennesi 150, 000 di ferro battuto, 10, 000 di ferro cilindrato, 5, 000 di lamierino di ferro, in 10, 000 d'oggetti fusi in ghisa mediante forni a manica; 1, 500 d'acciaio comune, e 5, 500 d'acciaio raffinato.

Valutando questa produzione coi prezzi di commercio del 1850, si ha un valore di fiorini 1, 815, 000 per il ferro, e 156, 000 per l'acciaio.

Il valore della ghisa di prima fusione e della ferraccia necessaria a questa produzione, ascendeva in quell'epoca a fiorini 965, 000; di modo che, detratte anche le spese di lavorazione, l'utile derivante alla Lombardia dal raffinamento del ferro, giunse ad annui fiorini 613,000.

Manufatturazione del ferro raffinato.

Falci, falcetti, ecc. — Vengono impiegati annualmente nella fabbricazione di questi strumenti circa centinaia 4300 di ferro ed acciaio comune, del valore di fior. 48000, e per 29600 fior. di combustibile. La produzione è di 2000 falci, e 330000 falcetti, del valore di fior. 105800.

Padelle e caldaie. — La Lombardia ne produce per circa 80,300 fiorini all'anno.

Chiodi e broche. — La quantità che se ne produce nel Veneto è di poca entità, rispetto a quella molto più considerevole delle provincie Lombarde. Il prodotto totale annuo in tutto il Regno dà un valore di fiorini 500,000.

Considerevoli quantità d'altri oggetti vengono prodotti da singole officine, quali, dietro rilievi del 1850, si possono classificare come segue:

	in Lombardia		nel Veneto
Fabbricatori di seghe e tagliatori di lime .	8	— —	1
Magnani	5588	— —	2883
Spillettai, fabbricatori d'uncinetti, anelli, ecc.	26	— —	35
Lavoratori in acciaio, di speroni e di spade.	49	— —	16
Fabbri ferrai d'ogni genere	1152	— —	301

La fabbricazione d'armi nella Provincia di Brescia era pure altrevolte considerevole, ma al giorno d'oggi è in uno stato d'arenamento.

Fabbriche di macchine. — Il Lombardo-Veneto ne ha 4, che sono però ben lontane dal soddisfare i bisogni richiesti della popolazione, come si può anche desumere dal seguente prospetto delle macchine a vapore fisse, che attualmente sono in attività.

Provincie	Macchine fabbricate nel Regno					Fabbricate all'estero		
	Numero	Forza in cavalli	Numero	Cavalli vapore	Prezzo d'acquisto	Numero	Cavalli vapore	Prezzo d'acquisto
Lombarde	50	412	25	121	F. 88,700	25	291	F. 137410
Venete .	27	254	9	98	» 44,633	18	256	» 104300
Totale .	77	666	34	219	F. 133,333	43	547	F. 241710

Filatura del cotone.

Nell'ultimo decennio la filatura dei cotoni ebbe ad esercitarsi nel Lombardo-Veneto come segue:

Provincie	Filatoi	Macchine	Numero dei fusi	Lavoratori addettivi
Lombarde . .	31	475	104473	3505
Venete . . .	2	130	37492	860
Totale . .	33	605	141965	4365

Setificio.

Lo svolgimento del filo di seta dal bozzolo viene, come è noto, effettuato nelle così dette filande.

La quantità del filo di cotone prodotto nei suddetti 33 filatoi fu di circa 6,517,223 di libbre viennesi, ed in quanto al grado di finezza diremo che le qualità dal N.° 32 al N.° 60 importano in Lombardia il tre e nel Veneto il due per mille del prodotto, essendo rappresentato il restante coi numeri dall' uno al trenta.

Le provincie Lombarde contavano nel 1847, 3068 filande con 34627 caldaie, ed occupavano 79,500 operai. In questa cifra non sono però compresi gli stabilimenti piccoli, alcuni dei quali hanno talvolta anche una sola caldaia; di modo che, senza tema d'errare, si può ammettere la cifra di 40000 caldaie che annualmente occupano, durante 50 giorni, 95000 operai. Essendo la produzione media d' una caldaia eguale a libbre viennesi 62,8, ne risulta un totale di libbre 2,512,000: lo che corrisponderebbe a centinaia 301,400 di bozzoli, ove si consideri che occorrono 12 libbre di bozzoli per trarne 1 libbra di seta greggia.

Il valore del prodotto, calcolato in fiorini 12 $\frac{2}{7}$ per 1 libbra di seta greggia, ed in 25 carant. per ogni libbra di struzi (376,800 libb.) importa fior. 31,976,000. Detratti fior. 29,080,000 pel valore dei bozzoli; risulta un aumento di fiorini 2,886,000, dei quali una metà serve a coprire le mercedi degli operai, ed un quinto pel consumo di combustibile.

Nel Veneto le filande sono bensì numerose, ma di piccola estensione. Il numero delle caldaie e la quantità del prodotto danno circa la metà delle cifre sopraesposte per la Lombardia, poichè si

contano 20,000 caldaie con 48,000 operai, che da centinaia 150,700 di bozzoli traggono libbre viennesi 1,265,000 di seta greggia. Il valore della seta (in ragione di fior. 10 $\frac{1}{3}$ per libbra) e di 188,400 libbre di struzi (in ragione di 20 carant.) ascende a fior. 13,050,000: di modo che v' ha un milione di fiorini d' aumento sul valore della materia prima.

La riduzione della seta greggia in trame ed organzini occupava nel 1850 in Lombardia 551 filatoi con 1,241,000 fusi. La produzione giunse a libbre viennesi 989,800 di trama e lib. 1,189,700 d' organzino pel complessivo importo di fior. 30,513,000. Furono impiegate in queste operazioni lib. 2,256,000 di seta greggia per fior. 27,626,000, e quindi, calcolando anche 114,000 fiorini per 76,000 libbre di struza, l' accrescimento del valore in questa seconda operazione ascende a tre milioni di fiorini.

Nel Veneto furono prodotte nello stesso anno 950,000 libbre viennesi di trame ed organzini, pel valore di fiorini 11,520,000, impiegandovi lib. 1,090,000 di seta greggia per fior. 10,290000; così che l'accrescimento del valore ammonta a fior. 1,292,000, se vi si comprendano 74,000 fiorini per la struza residua:

L'ulteriore manufatturazione della seta del Lombardo-Veneto fino al punto in cui si converte in tessuti viene in gran parte effettuata a Vienna, mentre il valore dei tessuti fatti nel Lombardo-Veneto non oltrepassa l' importo di 3 milioni e $\frac{1}{4}$ di fiorini per Milano, di 2 $\frac{1}{4}$ per Como, e di fior. 750,000 pel Veneto.

Digitized by Google

Vetreria.

La produzione d' oggetti di cristallo e di vetro pegli usi comuni della popolazione non basta a coprirne il consumo, e molto resterebbe ancora da farsi in tale proposito. La produzione degli smalti, delle margherite e delle perle artificiali è però sviluppata a modo a Venezia da costituire un rilevante ramo dell' industria nazionale:

Sotto la voce STABILIMENTI INDUSTRIALI di questo stesso Supplemento, ebbimo a trattare particolarmente di essa, laonde per ulteriori nozioni in proposito rimandiamo il lettore ad un tale articolo.

Da ultimo, la fabbricazione della carta, la concia delle pelli, la manufatturazione del lino e della canapa sono egualmente avviate nel senso del progresso nel Regno Lombardo-Veneto, sebbene dal lato dei risultamenti non possano ancora paragonarsi ai rami superiormente indicati.

(SERRISTORI. — HAIN. — C. W. — F. F.)

FINE DEL VOLUME TRENTESIMOSESTO.

SGN 612006